Your ePlatform Partner

ADVANTECH

基于 PC 的可编程控制器 ADAM－5510

用户手册



研华（中国）培训中心

目 录

第一章　ADAM-5510 介绍

1.1 概述

ADAM-5510 是基于 PC 的可独立完成数据采集与控制的可编程控制器。采用坚固的工业级塑封外壳可确保系统在恶劣的工业环境中可靠运行。ADAM-5510 具备通用编程功能，可用于信号的程控放大、模拟 I/O、数字 I/O 及通讯参数的设定。

模拟开放式 PC 环境

ADAM-5510 类似于一台紧凑式计算机，包括 80188CPU、FLASH ROM、SRAM、COM1、COM2 及一个编程端口，内置的 ROM-DOS 兼容 MS-DOS 操作系统，提供了除 BIOS 之外的基本 MS-DOS 功能调用，允许运行用 C 或 C++等高级语言编译的应用程序。除此之外，ADAM-5510 还提供 ROM 及 RAM 空间，供程序下载及程序运行。任何程序在下载之前，应转化为 80186 或 80188 兼容性代码，下载使用程序内附通信软件。

内置 RS232/485 通信口

为便于同其它设备进行通信，ADAM-5510 设置了两个串行通信口 COM1 和 COM2。COM1 固定在 RS232 方式，COM2 固定于 RS485 方式。这种独特的设计方式使 ADAM-5510 可适用于多种应用场合。

内置三路隔离保护功能

ADAM-5510 提供输入/输出（3000VDC）、通信（2500VDC）、电源（3000VDC）隔离功能，可阻绝地线电流，减少电气躁声对系统的影响，保护系统不受高压和放电所引起的浪涌电流冲击。

内置实时钟和看门狗定时器

ADAM-5510 也包括实时钟和看门狗定时器功能。实时钟可实时记录事件发生的时刻；而当系统死机时看门狗定时器可重置处理器，这不仅减少了系统维护工作，而且使 ADAM-5510 可应用于系统稳定性要求较高的场合。

完整的 I/O 模块及库函数支持

为便于 I/O 模块的拆装，ADAM-5510 采纳了底板结构。ADAM-5510 具有完整的 I/O 模块供用户选择：所有数字模块均支持 10~30VDC 电压输出和继电器输出；所有模拟量模块均提供 16 位分辨率模入和模出，同时可编程设定输入范围。

为节省用户开发成本，ADAM-5510 随机提供了完整的 C 语言库函数。用户用 C 语言在 MSC6.0 和 BC2.0 环境下可方便地调用这些子程序，来执行 ADAM-5510 的所有 I/O 功能。

1.2 **ADAM-5510** 系统技术参数

系统：

CPU：80188-40，16 位微处理器

FLASH ROM：256KB （用户可用 170KB）

操作系统：ROM-DOS

计时器BIOS：YES
实时时钟：YES
看门狗计时器：YES
COM1（3F8）：RS-232
COM2（2F8）：RS-485
编程口（RS232接口，DB-9连接器）：TX，RX，GND
I/O能力：4
CPU电源消耗：1.0W
状态显示：电源、CPU、通讯
电池后备（可选）：两年

RS-232接口：
信号：TXD，RXD，RTS，CTS，DTR，DSR，DCD，RI，GND
模式：异步，全双工，点对点
连接器：DB-9针（COM1）
传输速度：最大115.2KBPS
最大传输距离：50英尺（15.2m）

RS-485接口
信号：DATA+，DATA-
模式：半双工，多站
连接器：螺丝端子
传输速率：最大115.2KBPS
最大传输距离：4000英尺（1220米）

隔离
电源：3000VDC
I/O：3000VDC
通讯：2500VDC(COM2)

电源
。+10到+30VDC
。电源反向保护
。电源消耗2.0W

环境
。操作温度-10---70
。储存温度-25---70
。湿度5—95%，非凝结
。大气：非腐蚀气体

注意：

设备应在30%湿度下进行操作，因为在低湿度下很容易发生静电反应。如果在低湿度下使用，应采取足够的预防措施，例如使用接地环、防静电地板等等。

基本结构框图

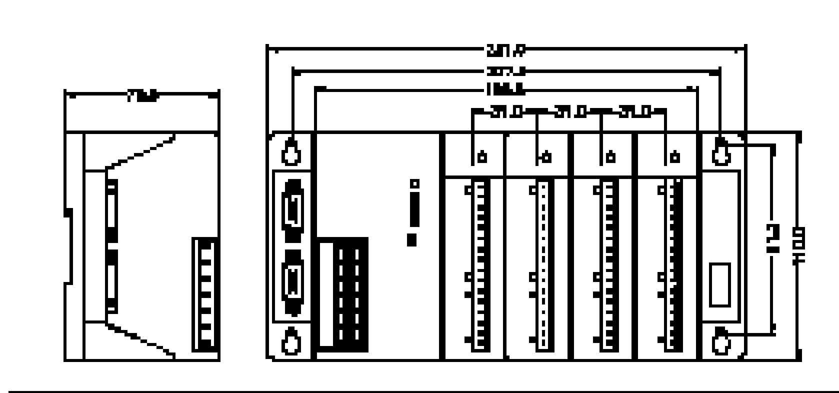


图 1-1　　结构尺寸框图

1.3 ADAM-5510/HC 系统功能及参数

硬件：

- 1MB Flash Memory / 1MB SRAM
- 2个RS-232 串口 , 1个RS-485 串口
- 1个RS-232/485 可配置串口

软件：

- 支持IEC-61131-3 标准语言
- 150个功能块
- Program Debugger
- 仿真工具
- 统一项目建立
- 免费捆绑OPC Server
- GSM 远程控制
- 支持 ADAM-4000 远程I/O
- 最高可达128个I/O点

1.4 系统配置

图 1-2 表示了 ADAM-5510 的配置。

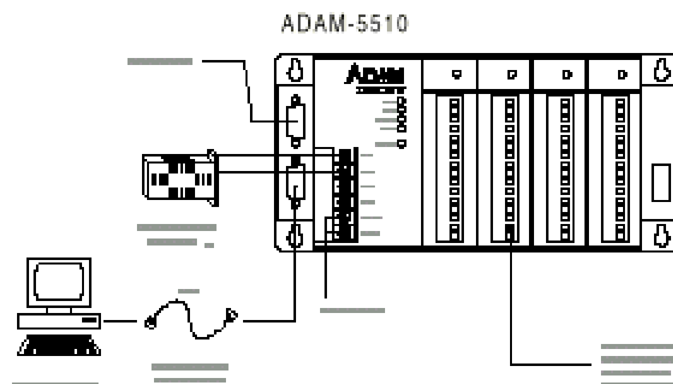


图 1-2　ADAM-5510 系统配置

第二章　ADAM-5510 安装指南

2.1 基本步骤

第一步：系统需求

在启动 ADAM-5510 之前，应准备好如下设备：

- ✧ ADAM-5510 主机;
- ✧ 带有标准 RS232 接口的 IBM PC/AT 及兼容机;
- ✧ ADAM-5510 供电电源;
- ✧ ADAM-5510 下装应用软件.

第二步：连接电源线和下装线

- ✧ 将电源线连接至 ADAM-5510，确保电源电压在+10~+30VDC 之间。ADAM-5510 螺丝端子+VS 和 GND 用于电源连接;
- ✧ 用标准的 DB-9 针电缆线连接主机的 RS232 口和 ADAM-5510 编程口。见图 2-1。

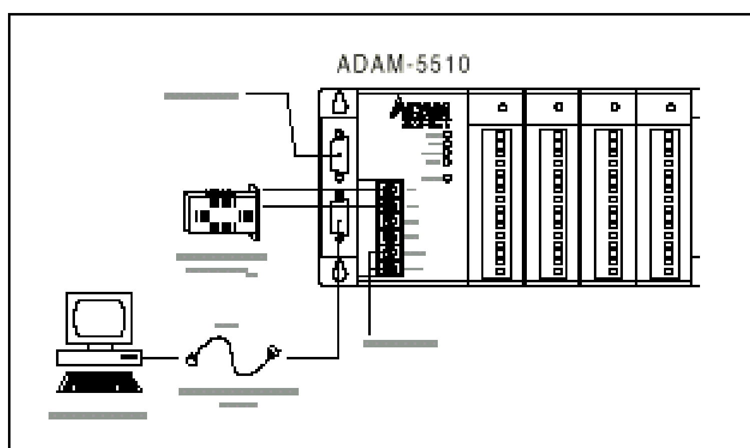


图 2-1　ADAM-5510 布线与连接

第三步：在主机上运行应用软件

用磁盘上提供了用户程序 ADAM-5510.EXE，该程序采用菜单驱动方式，用于下装用户程序。该程序主菜单如图 2-2 所示。

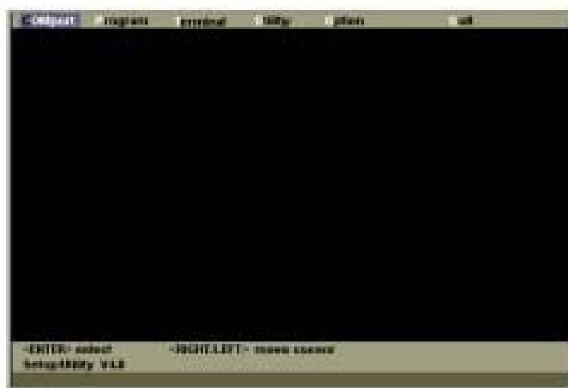


图 2-2　ADAM-5510 应用软件

设置 COM 口

- ✧ 选择 COMPORT 并回车，显示通讯口状态域;
- ✧ 选择与 ADAM-5510 相连的 COM 口，然后回车。缺省的波特率设置为 57600bps 并且不能

改变。屏幕如图 2-3 所示。



图 2-3　 选择通讯口

第四步：ADAM-5510 上电

选择 TERMINAL 回车，然后 ADAM-5510 上电，5 秒钟后，屏幕如图 2-4 所示，系统被成功启动。



图 2-4 ADAM-5510 仿真屏幕

2.2　I/O 槽与 I/O 通道编号

ADAM-5510 系统提供了 4 个 I/O 模块安装槽位，编号为 0~3，任一槽内 I/O 模块的通道编号均从 0 开始。例如，ADAM4017 是 8 通道模拟量输入模块，其输入通道的编号为从 0 到 7。

2.3 跳线设置和 DIP 开关设置

CPU 卡上有二个跳线开关。图 2-5 给出了具体的位置。

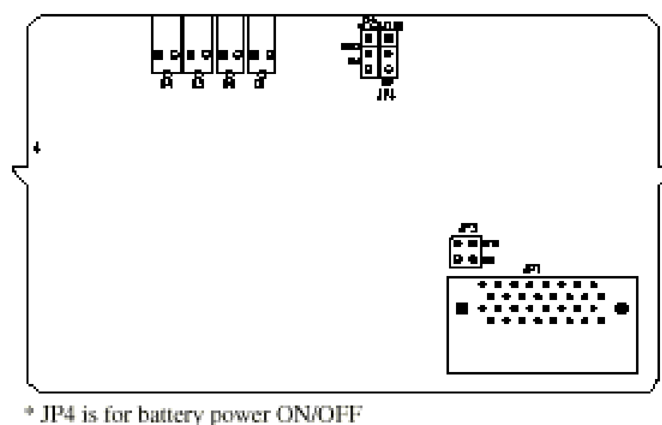
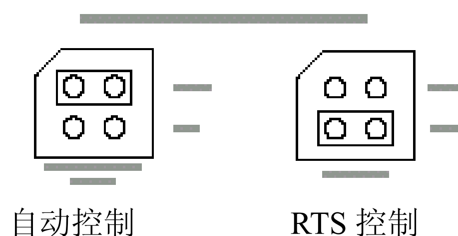


图 2-5　底板上的跳线与 DIP 开关的位置

COM2 口 RS485 控制模式设置

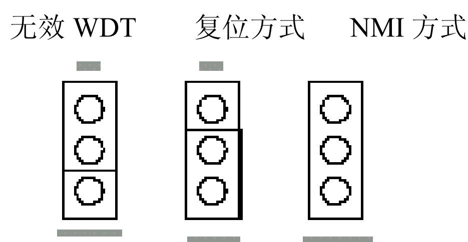
COM2 口是一个 RS485 接口，CPU 卡上的 JP3 可把其配置为自动控制方式或 RTS 控制方式，跳线设置如下：



自动控制　　　　RTS 控制

WATCHDOG 计时器设置

CPU 卡上的 JP2 可把 WATCHDOG 计时器设置为无效方式、复位方式或 NMI（NON-MASKABLE 中断）方式。跳线设置如下：



网络地址设置

8 针 DIP 开关用于设置网络地址。有效的地址范围为 0~255，8 针开关的 ON 为二进制的 1，OFF 为 0。例如，如果节点的 ID 为 03H，DIP 开关的 1 和 2 应为 ON，其余均为 OFF。缺省的节点 ID 为 01H。

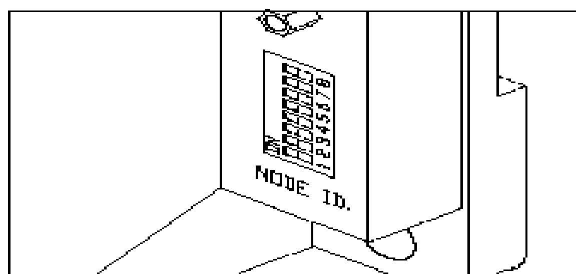


图 2-6　ADAM-5510 网络地址 DIP 开关

2.4 安装

ADAM-5510 安装方式有两种：面板和或导轨。

面板安装

为保证有良好的通风条件，系统须水平安装。不得垂直安装、倒装或在光滑水平面上安装。安装时应使用标准的#7（M4）螺丝。

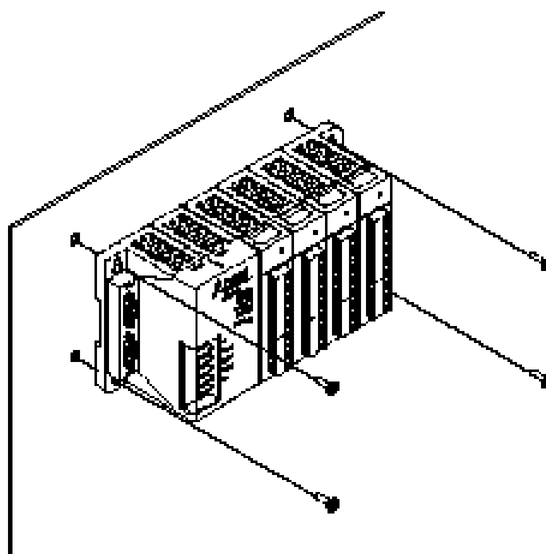


图 2-6 ADAM-5510 平面安装

导轨安装

使用导轨可以把系统牢固地安装在机箱内。如果在导轨上安装系统，应考虑在导轨的两端加装堵头，以防止系统在导轨上水平滑动，这样可以防止接线松动。系统的底部备有锁定开关，当系统安装在导轨后，上推锁定开关，就会把系统锁定在轨道上。当拆卸系统时，向下推锁定开关，上提系统座，就可卸下系统。

2.5 布线与连接

本部分提供了电源线、I/O 线、通讯口和编程口的连接方法。

电源线连接：

虽然 ADAM-5510 系统设计为标准工业 24VDC 供电，但其可用的电压范围为+10~+30VDC。螺丝端子+VS 和 GND 用于连接电源线。

注意：电源线直径不得低于 2.0mm

I/O 模块连接：

在 I/O 模块与现场之间通过螺丝端子模块相连。在电气设备与 I/O 模块之间连线时必须注意以下几点：

- 连线直径为 0.5 到 2.5
- 不得使用有接头的导线。
- 使用最短布线长度。
- 尽可能使用线鼻子。
- 避免靠近高压线。
- 尽可能使输入线远离输出线。
- 避免导线弯折。

编程口连接

ADAM-5510 编程口是 DB-9 接口，该口用于 ADAM-5510 与主机相连，用于编程、配置和诊断。

编程接口是RS232接口，仅仅使用TX、RX和GND信号。针脚分配如下：

针脚号	描述
1	NOT USED
2	TX
3	RX
4	NOT USED
5	GND
6	NOT USED
7	NOT USED
8	NOT USED
9	NOT USED

RS232接口连接

COM1（3F8）配置成RS232接口。由于RS232接口是非标准的，不同的设备有不同的连接方式，如果串行设备有问题，应仔细检查针脚定义。下述表格显示了RS232接口的针脚定义。

针脚号	描述
1	DCD
2	RXD
3	TXD
4	DTR
5	GND
6	DSR
7	RTS
8	CTS
9	RI

COM2（2F8）指定为RS485接口。螺丝端子DATA-和DATA+用于COM2的RS485连接。

第三章　ADAM-5000 系列 I/O 模块

3.1 模拟量输入模块

模拟量输入模块用来将来自传感器的电压、电流、热电偶（TC）、热电阻（RTD）信号转换成数字量。

ADAM－5017　8 通道模拟量输入模块

ADAM－5017 是 16 位 8 通道差动输入模块，通道输入范围均可程控。输入量程包括：mV(±150mV，±500mV)，V（±1V，±5V，±10V）及电流输入（±20mA,需要 250Ω电阻）。5017 提供了 3000Vdc 光电隔离输入保护。

ADAM－5018　7 通道热偶输入模块

ADAM－5018 是 16 位 7 通道热偶输入模块，所有通道的输入范围均可程控。输入范围包括：mV（±15mV，±50mV,±100mV,±500mV）,V(±1V，±2.5V)，电流输入（±20mA,需要 250Ω热偶）及热电偶输入（J，K，T，E，R，S，B）。模块的接线端子接有 CJC 电路。

3.2 模拟量输出模块

ADAM－5024　4 通道模拟量输出模块

ADAM－5024 是 4 通道模拟量输出模块，用来将数字量信号转换成模拟量信号。通过配置软件可定制斜率和启动电流，输出可配置成电流或电压。

3.3 数字量输出/输入模块

ADAM-5050　16 通道通用数字量输出/输入模块

5050 具有 16 个数字量输入/输出通道，每个通道可通过 DIP 开关分别配置成输入或输出。数字量输出为集电极开路输出，可用来控制固态继电器（SSR)，进而控制加热器、泵及动力设备；数字量输入可用来监测限制、安全开关等信号。

注意：当已经设置成输出的通道接强迫接收输入信号将会损坏通道。

ADAM－5051　16 通道数字量输入模块

ADAM－5052　8 通道隔离数字量输入

5052 提供了 8 通道全隔离型数字量输入通道。所有通道均提供 5000Vrms 的隔离，防止接地环流及电源浪涌对信号的干扰。

ADAM－5056　16 通道数字量输出模快

5056 提供了 16 路输出通道，数字量输出为集电极开路输出，用户可用来且换固态继电器（SSR)。

3.4 继电器输出模快

ADAM 5060 继电器输出模快

5060 提供了 6 路继电器输出通道，其中两个为 A 型，四个为 C 型。

3.5 计数器模块

ADAM-5080 计数器/计频器模块

3.6 串口通讯模块

ADAM-5090　4×RS232 串行口模块

3.7 I/O 模块的设置

ADAM－5510 系统随机提供了用户盘，用户盘内包括了用户程序，用户程序可帮助用户对 I/O 模块进行设置。设置步骤如下：

1. 将用户盘插入软驱（如 A：）；
2. 运行用户程序 ADAM5510.EXE 仿真 ADAM-5510 操作系统，然后从菜单选择“TERMINAL”回车；
3. 按下“Alt-T”将 A：\SIMU5000.EXE 文件传至 5510 的 D 盘；
4. 从 5510 系统的 D 盘执行 SIMU5000.EXE，以便 ADAM-5510 仿真 ADAM5000/485;
5. 退出 ADAM5510 用户程序；
6. 从 A 盘启动 ADAM 用户程序（A：\ADAM.EXE），用户就可以进行 I/O 模块的设置。

第四章 ADAM-5510 编程与下载

本章叙述如何在 ADAM-5510 系统上编写和下装应用程序，另外给出了一些限制和注意事项。

4.1 编程

ADAM-5510 使用的 ROM-DOS 操作系统是一个与 MS-DOS 相兼容的操作系统，允许用户运行使用汇编语言或诸如 C、C++等高级语言编写的应用程序，在 ADAM-5510 系统上运行应用程序还有一些额外的限制。

程序代码转换

ADAM-5510 的 CPU 为 80188，因此，在程序下装进 FLASH ROM 之前，必须转换为与 80186 或 80188 相兼容的代码，浮点操作必须设置为仿真方式。例如，若用 BORLAND C 语言开发应用程序，必须使用如下图所示的编译方式：



图 5-1　程序代码转换

其它限制

ADAM-5510 不支持标准的 PC8253 功能，因此，不能使用 C　语言中的“DELAY（）”功能调用。某些特定文件，如操作系统、BIOS 和监视程序，必须保存在 FLASH ROM 中。ADAM-5510 具有 170KB ROM 空间用于下装应用程序，另外具有 234KB RAM 用于运行应用程序。

看门狗计时器编程

ADAM-5510 具有看门狗计时器功能，如果由于某种原因停止处理，看门狗计时器将复位 CPU 或产生一个中断。在工厂无人环境中该功能提高了系统的可靠性。

若使用看门狗计时器，必须编写功能调用激活。一旦计时器被激活，必须在应用程序中在 1.6 秒内清除。如果在规定的时间内没有清除，计时器将复位 CPU 或产生一个 NMI。可以在应用程序中使用功能调用清除计时器，在应用程序的结尾，再使用功能调用屏蔽掉计时器。

中断类型

在 ADAM-5510 中有三种中断，如下表所示：

中断名称	中断类型
Non-Maskable Interrupt (NMI)	02h
COM1 Interrupt	0ch
COM2 Interrupt	0eh

4.2 **ADAM-5510** 的下载与传输

这部分叙述如何从 PC 机中把应用程序下装到 ADAM-5510 的 FLASH ROM 中，以及如何从 PC 机中把文件传送到 ADAM-5510 的 SRAM 中。

在 PC 机中安装应用软件

在用户磁盘中包括下列文件和目录：

.SOURCE 〈DIR〉 .ADAMMINI.BAT
.ALLFILE 〈DIR〉 .ADAM-5510.EXE
.ADAMMINI.HEX .HEXCAT.EXE
.ADAM_DEM.HEX .ROMDISK.EXE
.ROM-DOS.HEX .TRANSFER.EXE
.DEMO-DIS.HEX

把用户磁盘上的所有文件拷贝到 PC 机的指定目录下。

产生 ALLFILE 目录

使用ADAM-5510用户软件把应用程序从PC机中传送到ADAM-5510的FLASH ROM中。ADAM-5510 用户软件首先安装在 PC 机中，用户必须创建一个新目录，名称为 ALLFILE。用户必须把下述文件装入 ALLFILE 目录中：将在 ADAM-5510 中安装的应用程序，COMMAND.COM，AUTOEXEC.BAT，CONFIG.SYS，在 AUTOEXEC.BAT 中必须包括应用程序。这样一来，当 ADAM-5510 上电时，应用程序将自动开始执行。

在向 ADAM-5510 的 FLASH ROM 中下装时，用户软件首先从 FLASH ROM 中清除所有非固定文件，然后把 ALLFILE 目录下的所有文件安装到 FLASH ROM 中。因此特别强调当应用软件对 ALLFILE 进行存取操作时，ALLFILE 目录下的所有要求的文件必须为可用的。

下装到 FLASH ROM （ADAM-5510 的 C 盘）

在 ADAM-5510 用户软件和 ALLFILE 下的文件都正确安装到 PC 机上后，可以开始执行用户软件。开始执行后屏幕显示如下：

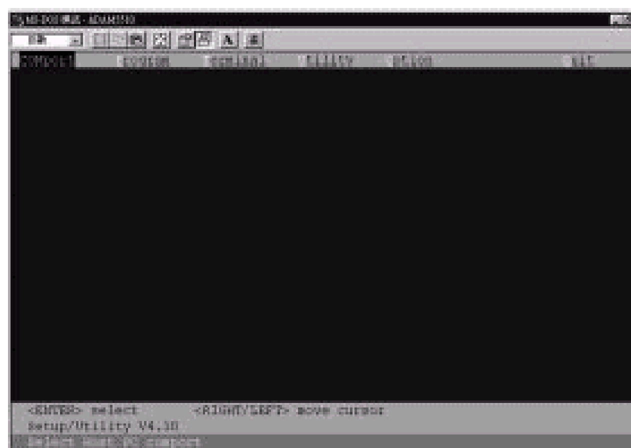


图 5—2：主屏

用户软件开始运行后，选择与 ADAM-5510 相连的 PC 机的 COM 口，在菜单上选择“PROGRAM”并回车开始下装，屏幕如图 5-3 所示。

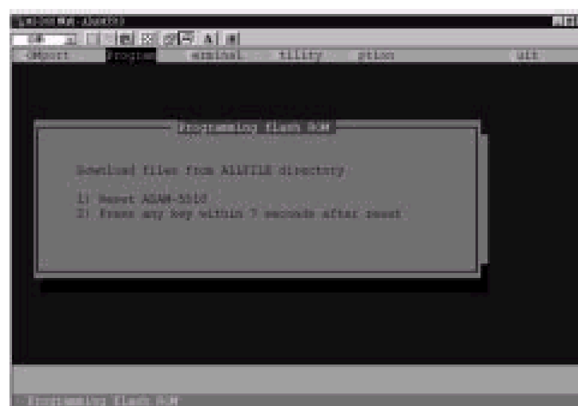


图 5-3 程序下装

按照屏幕显示的指令，关掉 ADAM-5510 的电源，然后重新上电，在 7 秒之内按任意键以便把 ALLFILE 中的文件烧入 ADAM-5510 的 FLASH ROM 中。在文件成功烧入后，关掉电源，再重新上电一次，ADAM-5510 系统将自动执行应用程序。

向 SRAM 中传输文件（ADAM-5510 的 D 盘）

ADAM-5510 提供了 234KB SRAM 空间，用于程序操作、控制逻辑和形成仿真。在向 FLASH ROM 中传送执行代码之前，可以把文件从主机传送入 SRAM 中（D 盘）。执行用户软件，选择终端方式，然后按 ALT-T，文件开始传输。

第五章 ADAM-5510 函数库

5.1 介绍

本章主要对 ADAM-5510 的函数进行解释。

为了有效利用 ADAM-5510 存储空间,ADAM-5510 函数库分成六个较小的库.因此,用户仅仅需链接那些需要的库。连接的库越小,编译后可执行文件将越小.

注 1:这些函数库仅支持 Borland Turbo C++ 3.0

注 2:请在你的工程文件中包含所有必需 ADAM-5510 函数库.

ADAM-5510 有六类函数库, 依次分为:

A. 系统函数: (UTILITY*.LIB)
B. 通信函数: (COMM*.LIB)
C. 低速 I/O 模块访问函数:(LIO*.LIB)
D. 高速 I/O 模块访问函数:(HIO*.LIB)
E. 计数器/计频器模块访问函数：(LAI*.LIB)
F. 串行模块访问函数：(A5090*.LIB)

5.2 ADAM-5510 函数库

索引分类.

系统函数 (UTILITY*.LIB)

```
Get_NodeID()                LED_ON()
Get_NVRAM_Size()            ProgramByte()
GetRTCtime()                ProgramSector()
.....
```

通信函数 (COMM*.LIB)

```
checksum()                  com_set_format()
com_485_deinstall()         com_get_line_status()
com_485_install()           com_pgm_set_format()
com_485_rx()                com_pgm_set_speed()
com_install()               com_lower
......
```

低速 I/O 模块访问函数 (LIO*.LIB)

```
AiUpdate()
Get5013()        Init5013()            GetRange5013()
Get501718()      GetRange501718()      Init501718()
......
```

高速 I/O 模块访问函数 (LIO*.LIB)

```
Get5017H()       Init5017H()           GetRange5017H()
```

串口模块访问函数(A5090.LIB)

```
int port_install()              int port_get_modem_control_status()
int port_deinstalled()          int port_set_modem_control_params()
void port_select()              void port_lower_dtr()
int reset_slot()                void port_raise_dtr()
......
```

ADAM-5510 函数库支持四种存储器模式:

SMALL
MEDIUM
COMPACT
LARGE.

应根据您的存储器方式安排应用文件大小.例如,如果采用小模式，需链接 UTILITYS.LIB 和 LIOS.LIB 实现系统和低速度 I/O 模块访问.另一方面,如果应用大模式,应链接 UTILITYL.LIB 和 LIOL.LIB.

第六章 TRACE MODE ADAM-5510 快速入门

6.1 概述

通过快速入门可以快速开发一个简单的控制系统。

在 TRACE MODE 的 ADAM-5510 快速入门中能够帮助我们了解 TRACE MODE 的主要功能和开发步骤，主要包括以下课程：

6.2. 连接控制器到 PC, 加载任务,在 TRACE MODE 里启动控制器的执行任务，使用超级终端执行控制器的任务。

6.3. 构建工程，创建节点，控制器通道库的自动建立和通道的编辑。

6.4. 复制节点，上位节点与下位控制器节点的自动建立和数据交换。

6.5. 在 Techno FBD 和 Techno IL 中管理程序的开发和调试。

6.6. 开发人机界面

6.7. 通过 GSM 手机对工艺流程进行监控。

6.2 连接与下载运行

下面介绍这一课的详细内容：

- PC 与控制器之间的连接
- 给控制器下载任务文件
- 在 TRACE MODE 下启动控制器的任务

6.2.1 PC 与控制器之间的连接

当 TRACE MODE 给下位控制器 ADAM-5510 编程时， 建议做如下工作：

PROG – 给控制器下载程序的编程口

COM1 –控制器(从机模式)与上位机(主机模式) 通过 M-LINK 协议通讯的通讯口

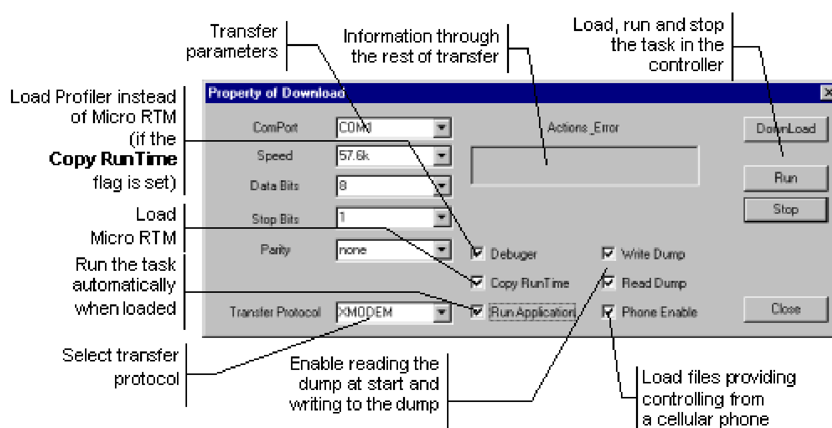
因此，控制器的两个端口应该连接到计算机的两个端口上。当控制器的 PROG 编程口被用作编程时，控制器的 COM1 通讯口被用作与上位机进行实时交换数据。

物理连接方式：控制器 PROG 编程口的**直接**连接到计算机的 COM1 口； 控制器 COM1 通讯口的**交叉**连接到计算机的 COM2 口。

6.2.2 下载工程文件给控制器

在 TM 的通道库编辑器中，提供了下载工具：在通道库编辑器中的*节点* 菜单下执行*下载到 PLC*。

在通道库编辑器中打开一个工程，鼠标左键双击 ADAM-5510 这个控制器的图标进入*对象* 编辑窗口，在*文件* 菜单下执行*保存* 命令，然后，在*节点*菜单下执行*下载到 PLC* 命令。弹出如下对话框，设置传输参数，选择传输协议以及选中必要的参数标志。



如果控制器的端口没有连接无线 MODEM，即不通过 GSM 交换数据，那么以下文件将被传输到控制器的 D：盘。

- **a5510.exe** 或 **a5510_e.exe** – Micro RTM 执行引擎或带调试的 Micro RTM 执行引擎 (在 **<TRACE MODE 的安装路径>\To_PLC** 目录下). 如果标志位 **Debugger** 和 **Copy RunTime** 被选择，带调试的 Micro RTM 执行引擎被下传，而且 **a5510_e.exe** 文件被重命名为 **a5510.exe** ；
- **<nodeX>.dbs** – 控制器节点的通道库文件 (nodeX 是通道库的文件名);
- dodef.cfg – 功能块的配置文件 (FBD 块)；
- **run.bat** – 当下载以后自动运行在控制器中的执行文件的批处理文件。这个文件将被自动创建，它包含如下命令语句：a5510.exe d:\ nodeX

如果带调试的 Micro RTM 执行引擎被执行，那么在实时运行时 nodeX.txt 文件在控制器的 D：盘被创建。

- addr.ind – 工程节点的配置文件。

如果有一个控制器的端口连接了无线 MODEM，通过 GSM 进行数据交换，则如下文件将被下载到控制器的 D：盘。

- **a5510g.exe** 或 **a5510g_e.exe** – Micro RTM GSM+ 执行引擎或带调试的 Micro RTM GSM + 执行引擎（可通过 GSM 进行数据交换，在 **<TRACE MODE 安装路径>\To_PLC** 目录下）被下传到控制器，而且这个文件的名字被重命名为 **a5510.exe**。
- **nodeX.dbs** – 控制器节点的通道库文件。
- **dodef.cfg** –功能块的配置文件 (FBD 块);
- **run.bat** –当下载以后自动运行在控制器中的执行文件的批处理文件。这个文件将被自动创建，它包含如下命令语句：a5510.exe d:\ nodeX

如果带调试的 Micro RTM GSM + 执行引擎被执行，那么在实时运行时 **nodeX.txt** 文件在控制器的 D：盘被创建。

- **addr.ind** –工程节点的配置文件。
- **gsm.cfg** – GSM 短消息配置文件 exchange configuration;
- **csd.cfg** – GSM 数据流交换模式的配置文件。如果这个文件存在，GSM 在数据流交换模式下工作；否则在 SMS 短消息模式下工作。

另外，如果 **Phone Enabled** 标志被设置，以下文件被下载到控制器：

- **nodeX.chn** – 控制器通道的索引文件。
- **smstmpl.cfg** – SMS 短消息命令的模板文件。

文件 gsm.cfg, smstmpl.cfg 和 csd.cfg（参阅分布式系统的开发中的 Micro RTM GSM + 的数据交换设置）必须创建在工程目录下。

使用超级终端给 ADAM-5510 下载程序

我们使用 Windows 的超级终端给控制器下载工程任务文件。

在这里 C 是操作系统的安装磁盘。在“开始”----》程序----》附件----》通讯----》超级终端，点击其图标启动 C:\Program Files\Windows NT\hypertrm.exe。

在新建连接中，在“名称”下面写入一个名字这里假设为 PLC，在“图标”下面选择一个图标，然后确定。在“连接时使用”中选择 COM1 ，然后确定。接下来的参数设置如下：

- 传输速率（每秒位数） – 57600
- 数据位 – 8
- 奇偶校验 –无
- 停止位 – 1
- 数据流控制 – 无

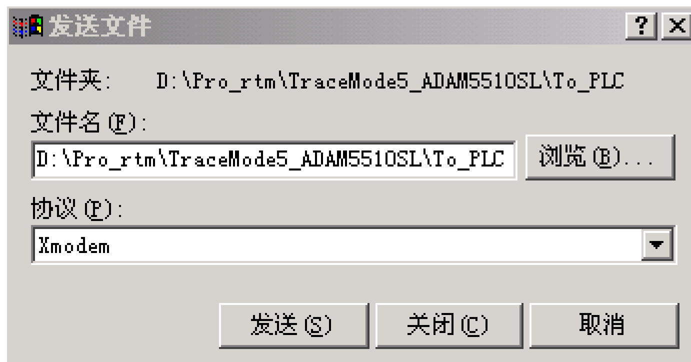
在 ADAM-5510 上电自检后，下面的命令在超级终端中键入：

transfer.exe /R　D:\<filename>

其中 D:\<filename> 是带扩展名的文件名，**按回车**。出现等待传送文件提示----§§。

接下来：在超级终端的菜单栏上点击“传送”，显示下拉菜单后点击“发送文件”，将显示如下对话框，点击浏览选择下载文件路径，如：<Trace Mode 安装路径>\To_PLC\\<filename>，在“协议”下拉菜单选择 X-modem 协议。

注意：下传的控制器节点*通道库文件*<节点名.chn>和*短消息模版文件*<smstmpl.cfg>目前需要通过*超级终端* 进行手动下载



如果文件被成功下载到控制器，在 WINDOWS 超级终端将会显示提示。

6.2.3 启动控制器的执行任务

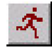
在超级终端键入如下命令，按回车。控制器的执行任务。

<name>.exe D:\　NODE1　　**–**　ADAM-5510

NODE1 – 不带扩展名的节点文件名(这个文件的扩展名为 **dbs**

*当在通道库编辑器中下载完成后 ADAM-5510 控制器的执行任有可能自动运行。（参阅**下载文件到控制器**）*

如果串口按照以上介绍的已经连接，那么可以运行一个 TRACE MODE 上位节点来进行实时监控。因此，点击“开始”----》“程序”----》“TRACEMODE 5 ADAM”----》“TRACEMODE 5 ADAM4500-SL”----》“PFOFILER”。从工具栏执行“打开”命令选择工程文件 **START1.CTM**，然后在显示列表选择操作站节点，登录对话框将显示按照默认的用户名和口令，点击输入。打开操作站的人机界面，在工具栏点击运行图标，运行操作站节点。

 - 实时监控器启动按钮。

如果计算机的 COM2 被占用，启动失败，一个错误消息被显示。

6.3 创建工程

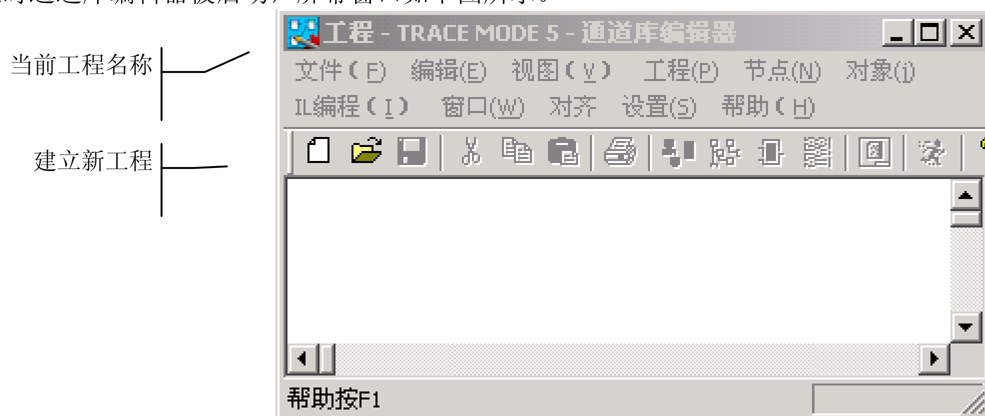
6.3.1 创建一个新的工程

通道库编辑器可用来创建一个新的工程以及对工程的结构进行编辑。工程结构是指定义工作在 TRACE MODE 实时监控器下的所有操作站和控制器的节点

启动通道库编辑器

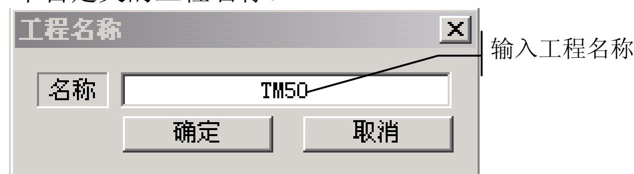
要进入通道库编辑器，需在 Windows **程序**菜单里执行**通道库编辑器**命令。

此时通道库编辑器被启动，屏幕窗口如下图所示。



建立工程

想要创建一个新的工程，单击通道库编辑器工具条上相应“新建” 图标，将弹出下面的对话框：输入一个自定义的工程名称。



改变 TM50 预设的工程名称为 ADAM。

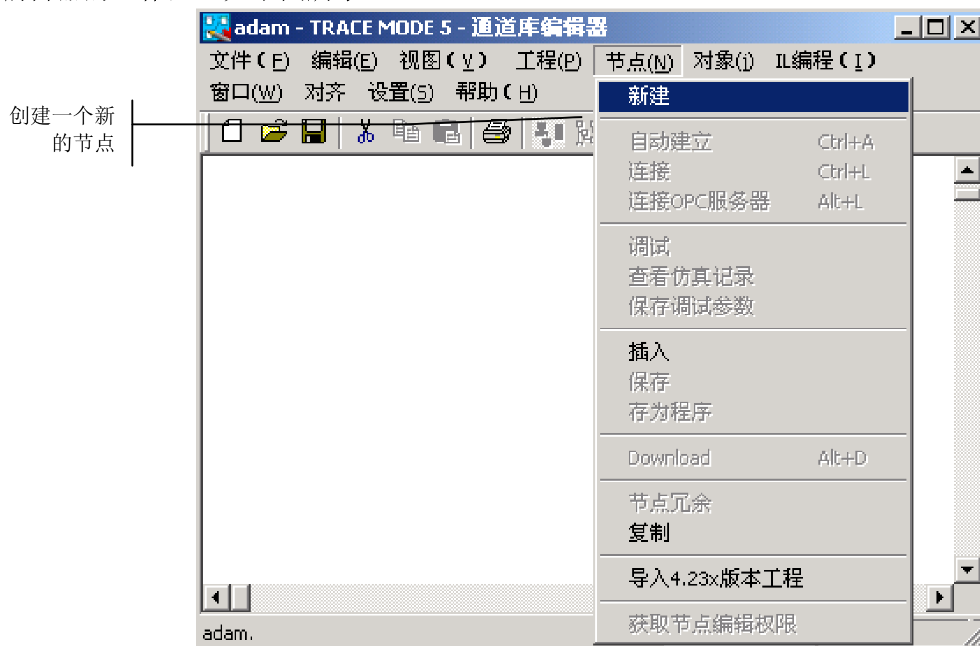
点击 OK 按钮 确认设置。因此工程属性对话框将关闭，而在 WINDOWS 窗口顶端 新的工程名称将出现。

6.3.2 创建一个新的节点

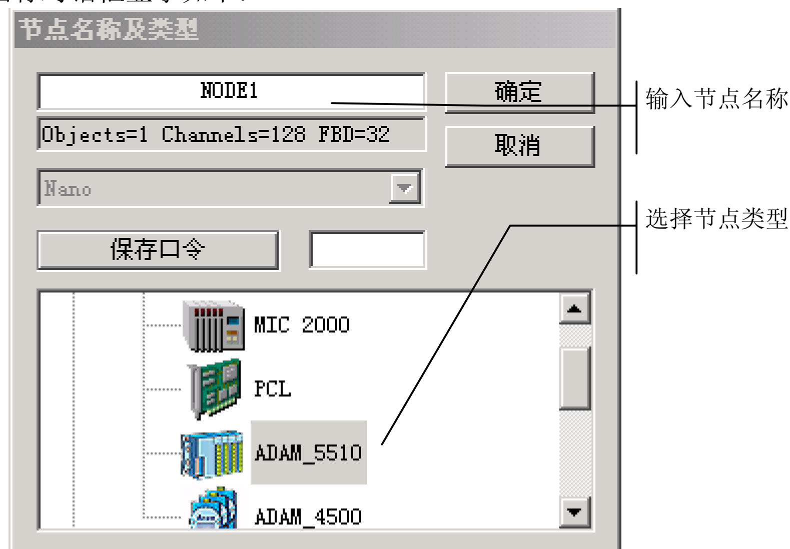
现在主要讨论工程结构的创建。工程结构包括操作站**节点**和控制器节点。

在这个工程中，系统只包两个节点，它们已经创建。一个节点是控制器节点，另一个是操作站节点。

为建立一个新的节点，需在“**节点**”的下拉菜单中选择“**创建**”命令选项或右键单击通道库编辑器的工作区。如下图所示：



节点类型和名称对话框显示如下：

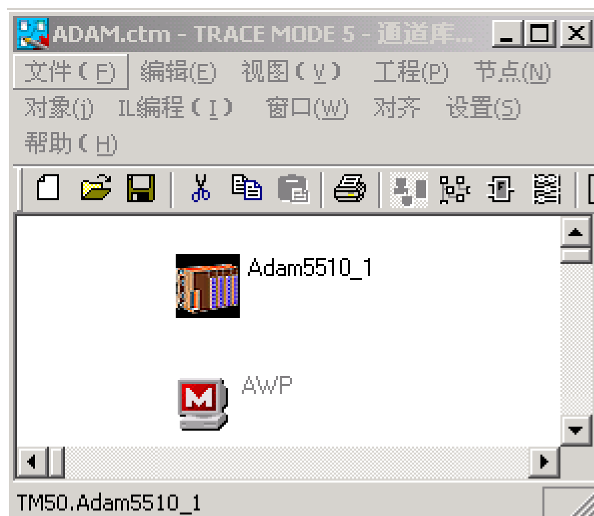


在这个节点类型对话框中，要打开控制器下拉列表，点击“控制器”左侧的 [+]将会出现下拉式的多种控制器。然后选择 ADAM_5510。

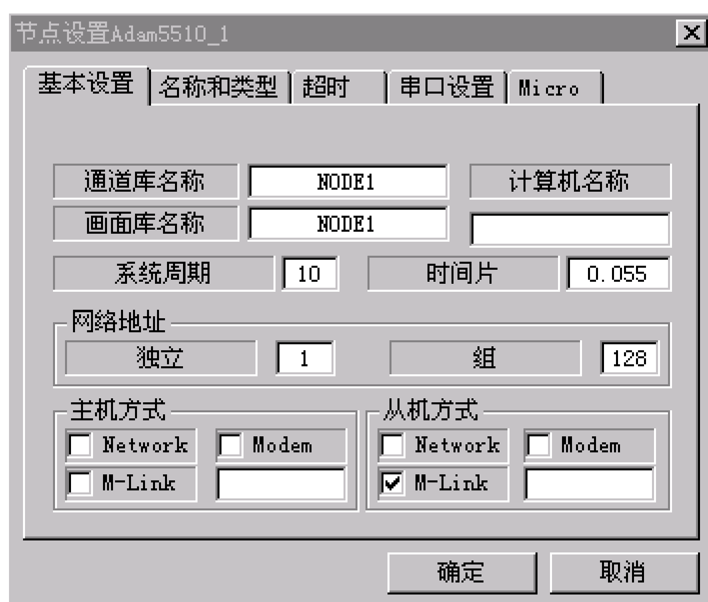
点击 OK 确认选择。刚才建立的节点图标将出现在工作区域中。

重复以上同样的操作建立其他节点----操作站节点，不同的是选择 *中小型操作站* 或*大型操作站* 或 *巨型操作站*。根据所购买产品的点数决定。在这里选择 *大型操作站* 的 *RTM(M-LINK)*，把节点名改为 AWP。如下图：





在 ADAM-5510_1 图标上点击鼠标右键,在弹出的 *节点设置 ADAM-5510_1* 对话框的 *基本设置* 选项卡进行设置，在 *从机方式* 选择区选中 M-Link 。



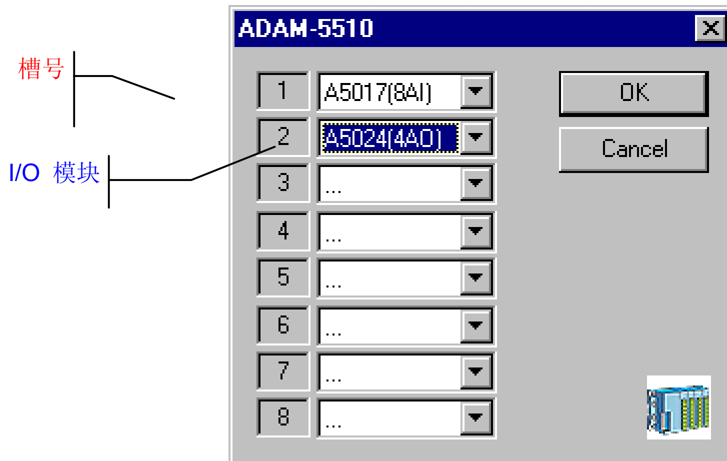
点击 *串口设置选项卡* 如下图所示进行设置：



鼠标右键点击 AWP 节点图标，在 *节点设置* 对话框的 *基本设置* 选项卡的*主机方式* 选择区选中 *M-Link* ；在 *串口设置* 选项卡中选择 COM2 ，其他设置暂时不进行设置，在后面第九课有详细介绍。

6.3.3 控制器 ADAM-5510 的自动建立

现在让我们来创建 *ADAM_5510_1* 控制器的通道库（ ADAM_5510_1 节点）。选中节点 *ADAM_5510_1* ，鼠标左键单击节点图标，弹出自动建立对话框。如下图所示：



如上图所示，进行数据交换的专用模块被自动建立。

让我们设置两块进行数据交换的 I/O 模块。其中之一是模拟量输入模块 A 5017(8AI)；另一块是模拟量输出模块 A5024(4AO)；他们各自使用 1 槽和 2 槽。

点击 OK 确认设置 。这时自动切换到对象编辑窗口，如下图所示：



在窗口中有一些通道库图标，在窗口左侧一列是通道库的标准对象，添加到通道库的通道根据其属性自动放入这些对象中。

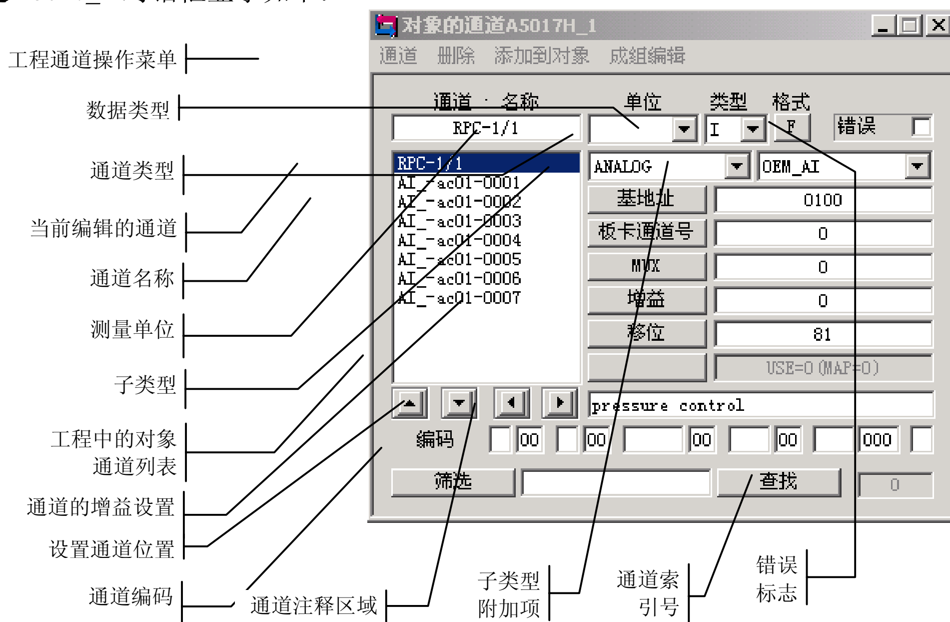
另一列是与控制器交换数据的 I/O 模块自动建立的对象。这些对象里的通道有预设的名称，象 AI_-ac_n_m ；其中 n 是模块槽号，m 是对象中通道的序号。通道的所有列表都在***通道库***的标准对象里。

♦ *警告！如果要添加或者扩展其他模块的话，进入节点编辑窗口，首先选中控制器节点，然后在菜单栏点击* ***节点*** 下拉的 ***自动建立*** 或者按 *CTRL+A* 快捷键。.

6.3.4 编辑通道库

在通道库编辑器的对象编辑窗口，双击对象 A5017_1<8>图标，***对象的通道 A5017_1*** 对话框被显示。

选择***对象的通道 A5017_1*** 对话框的通道列表的第一个通道，在通道名称字段输入名称 RPC-1/1；在注释字段输入文本：Pressure Control ；然后在单位字段的下拉菜单选择 *ata* 。***对象的通道 A5017_1*** 对话框显示如下：



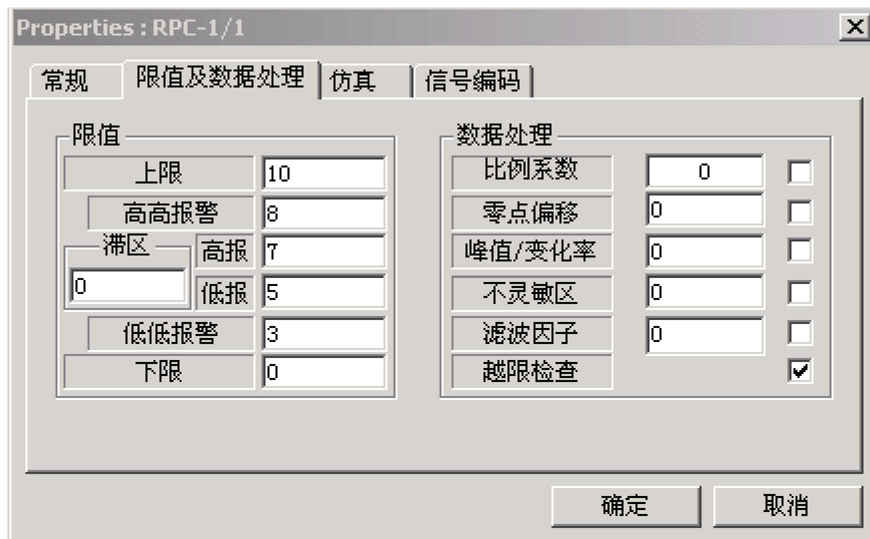
设置通道属性，双击列表中的通道，属性对话框显示如下：



在此对话框的*常规* 选项卡中选定*到网络* 和 *到串口* 标志。这一标志表示，在自动建立时，这个通道会自动发送到指向被选中的其他节点中（工作站或者控制器）。

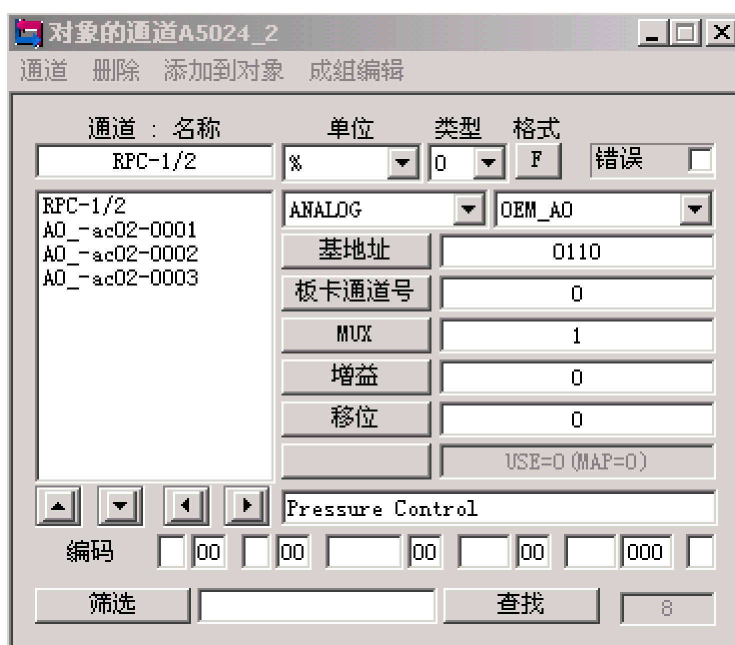
这个对话框允许设置通道的刷新周期和相位；设置和调整通道中初始信号的处理算法；设置通道的报警和上、下限值范围以及为进一步的信号处理设置了程序的调用，也可用它来调整其他通道参数。

在*限值及数据处理* 选项卡中，通道的上下限值和报警限值如下图所示：



点击*确定*，保存设置。关闭*对象的通道 A5017_1* 对话框。

现在让我们编辑*对象的通道 A5024_2*。这个对象连接的是模拟量输出模块的通道。如下图所示：编辑其名称（RPC-1/2），注释（Pressure Control），测量单位（%）等。



双击 RPC-1/2 **通道**设置通道属性，在*常规* 选项卡中选定*到网络* 和 *到串口* 标志。

◆ 注：*ADAM-5510 控制器的模拟量输入和输出模块在自动建立时，其通道的子类型为 ANALOG ，子类型的附加项为 OEM_AI 和 OEM_AO 。（参阅Analog Input/Output Cards of ADAM-5510）.*

◆ 设置 *ADAM-5080 模块的通道的设置属性可以参阅 The ADAM-5080 Card of ADAM-5510 这一节。*

打开 **文件** 菜单执行 *保存* 命令。现在已经完成了通道库编辑器的任务。打开**文件** 菜单执行 *退出* 命令。当然*保存*以后可以不退出。

保存完成以后，在保存路径下生成一个 **ADAM.ctm** 工程文件和一个 **ADAM** 工程文件夹，在这个文件夹里包含所有的工程文件。

6.4 自动建立和通信

这一课继续介绍通道库编辑器。细节如下：

- 一个操作站与其它工程节点进行数据交换的自动建立
- 创建通道 Creating and customizing channels
- 一个操作站与控制器进行数据交换的自动建立

6.4.1 与 ADVANTECH 控制器进行数据交换的自动建立

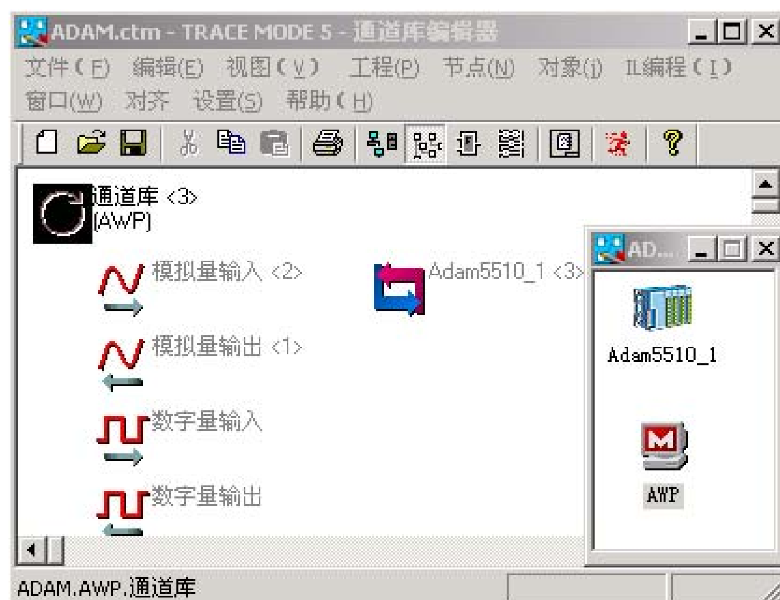
打开 *通库编辑器* ，从 *文件* 下拉菜单执行*打开* 命令，加载 ADAM.ctm 工程文件。

鼠标左键双击 AWP 工程节点，弹出如下对话框：在连接序号 1 中选择 *ADAM-5510_1* 这个节点进行连接 .



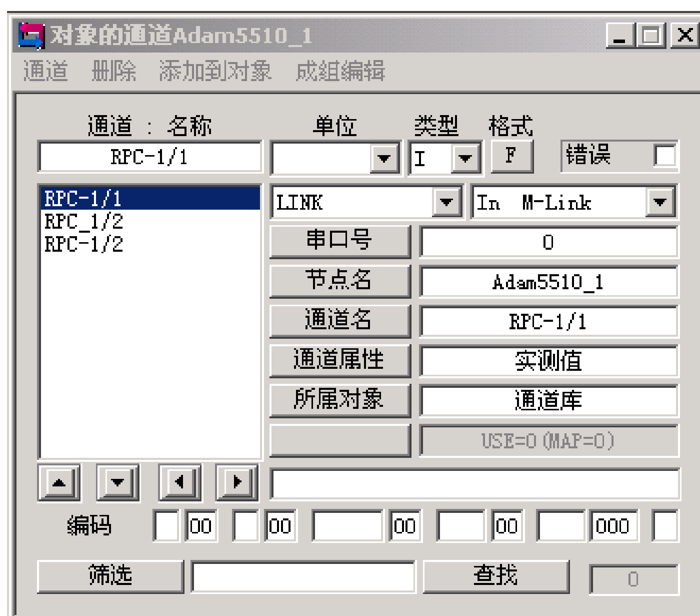
♦ *注意！如果下一次要显示这个对话框，在节点 的下拉菜单执行自动建立命令或者按 CTRL+A.*

单击 ***确定*** 按钮，这个对话框关闭，自动切换到 AWP 这个节点的***对象编辑窗口***:



如上图所示，***对象编辑窗口*** 有一个对象，这个对象是节点 *AWP* 下的对象，由 *ADAM-5510_1* 这个节点中的对象 *A5017-1* 的通道 *RPC-1/1* 和对象 *A5024-2* 的通道 *RPC-1/2* 在节点 *AWP* 中自动建立后形成的新对象 *ADAM-5510_1*。

浏览对象 ADAM-5510-1 的通道，鼠标左键单击对象图标，对象的通道对话框被显示如下：



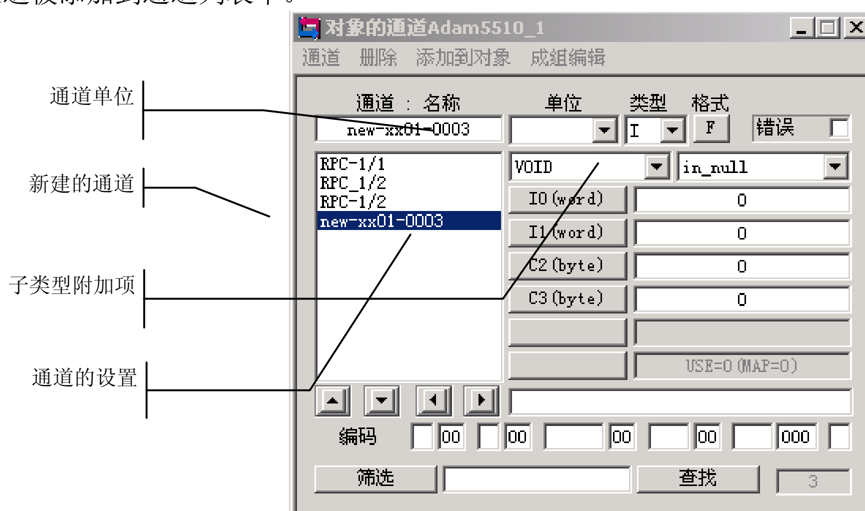
有两个通道具有相同的名称，注释，单位，比例范围和限值与节点 ADAM-5510-1 中的两个通道完全一样。此外，还有一个连接到下位控制器的通道(RPC_1/2)。这个通道的第四个字符被下划线代替，其类型是 OUTPUT 。这个通道可以发送控制值到控制器。

- *从下位节点 ADAM-5510_1* 选定的通道要自动发送到上位节点 *AWP* 中时,一定要在 *下位节点 ADAM-5510_1* 选定的通道的 *常规* 选项卡上选中 *自动发送* 中的 *到网络* 和 *到串口* 的标志。

6.4.2 创建和设置通道

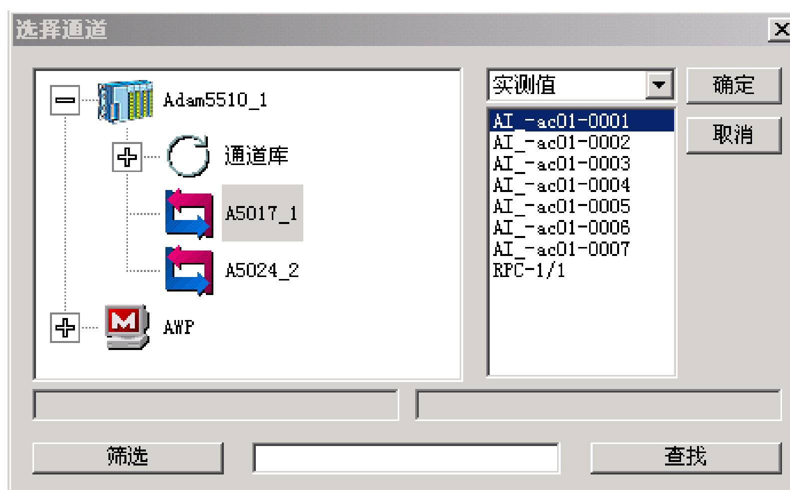
要创建一个通道，首先选中一个对象，双击鼠标左键，进入 *对象的通道* 编辑对话框。然后在 *对象的通道* 编辑对话框的 *通道* 下拉菜单上执行 *新建* 命令。

双击对象 ADAM-5510_1，打开其 *对象的通道* 编辑对话框，在 *通道* 的下拉菜单执行 *新建* 命令，一个新的通道被添加到通道列表中。



设置这个新通道的数据源：选择其 *子类型* 为 LINK ， *子类型的附加项* 为 In M-Link（通过串口进行数据交换） 。点击 *通道名* 按钮，打开选择通道对话框，选择对象，选择通道。如下图显示：

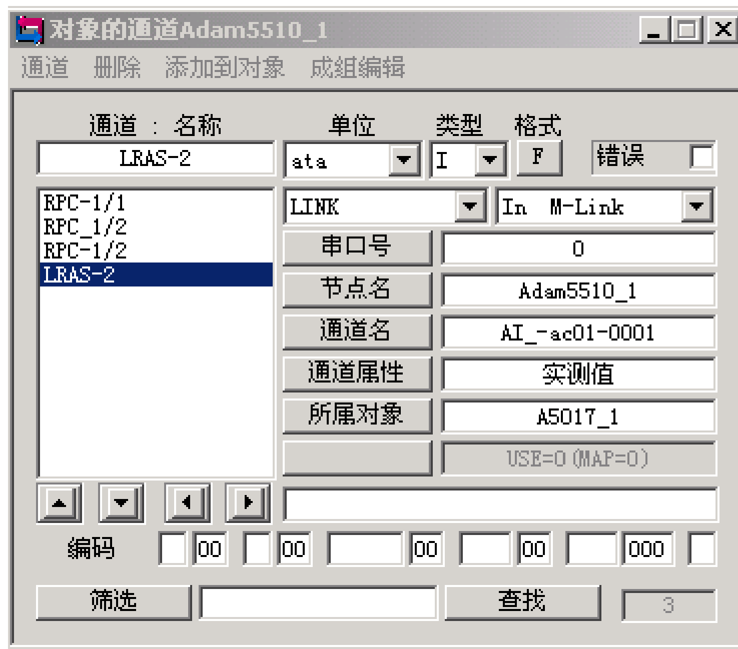




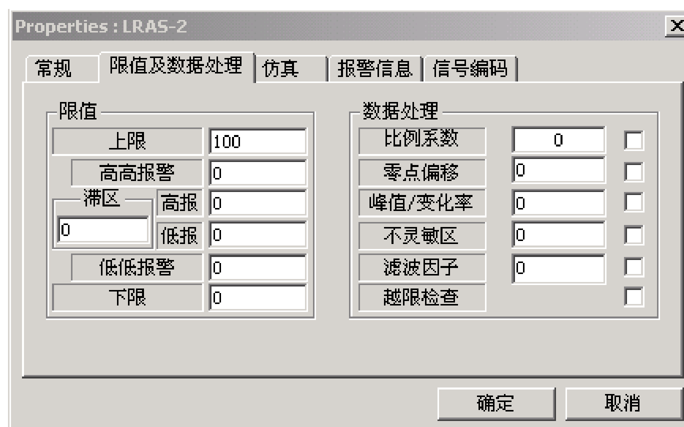
在这个对话框中，能指定一个工程*节点*，指定一个节点的*对象*，在对象内选择*通道* 和其*属性* ，通道的属性值将被写入所设定的通道。

在我们的这种情况，对于这个节点不做任何修改。选择对象 A5017_1 中的通道 AI_-ac01-0001，点击 *确定* 。改变这个通道名称为 LRAS-2，单位选择为 *ata*，输入注释 Level Control 。

这个对象的通道对话框显示如下：



打开新通道的属性对话框，设置比例限值：0 到 100。



在数据描述编辑器中要想使用对象 ADAM-5510_1，那么选中对象 ADAM-5510_1，鼠标右键该对象的图标，在对象的属性对话框中设置***调入内存*** 标志。

第四课 FBD 开发

这一课将分析 TRACE MODE 控制程序的开发方法。对内嵌的编程语言进行了解释，并提供了开发和调试程序的例子。

6.5 FBD 程序开发

6.5.1 FBD-程序的创建和开发

这一课我们将讲解开发一个 FBD 程序和 PID 回路调节控制。这个程序将根据参数进行计算，错误处理，根据 PID 的调节控制输出。

打开通道库编辑器加载 ADAM.ctm 工程。

开发 FBD 程序，首先针对节点来说，通过节点的对象中的通道来调用。这里选中节点 ADAM-5510_1，执行如下操作切换到 *FBD 编程* 编辑窗口。

- 在菜单栏上的*窗口* 的下拉菜单中点击 ***FBD 编程*** ；

或

- 在工具栏上点击 *程序* 图标；

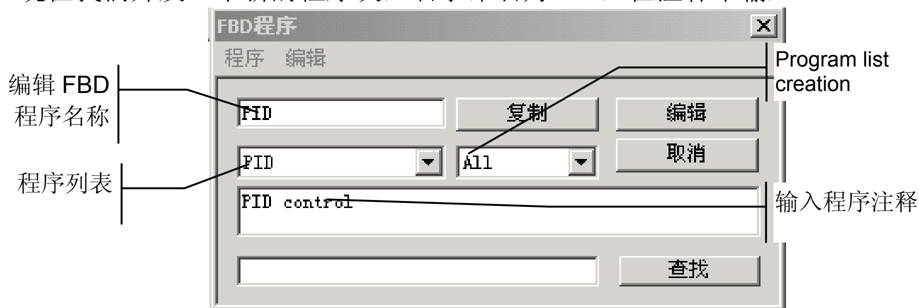
或

- 按快捷键 **ALT-3**.

FBD 程序对话框将被显示。

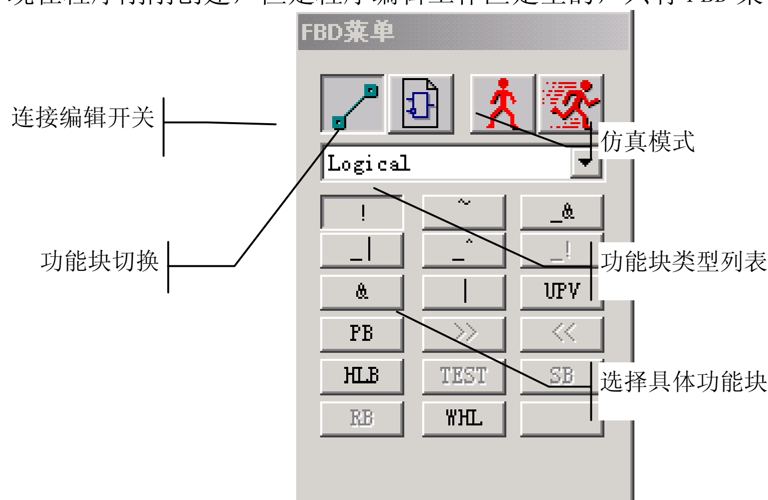
开发一个新的程序块，在 *FBD 程序* 对话框的*程序* 菜单下点击*新建* 。程序名字 Form16 将被默认为新的程序块的名字。当然也可以人为修改程序块的名字。

现在我们开发一个新的程序块，名字命名为 PID，在注释中输入 PID control。



鼠标左键点击编辑进入编辑模式。 FBD 程序编辑对话框将出现，而且出现 FBD 菜单。

现在程序刚刚创建，但是程序编辑工作区是空的，只有 FBD 菜单对话框。如下图所示：



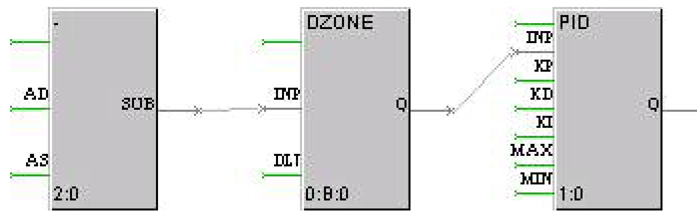
点击 进入选择功能块模式。

现在非常有必要按下列顺序执行操作：

- 选择 Arithmetic 类型；
- 选择 "subtraction" (-)功能块放置在工作区；
- 选择 Control 类型；
- 选择 DZONE 功能块放置在工作区；
- 选择 Control Loops 类型；
- 选择 PID 功能块放置在工作区；

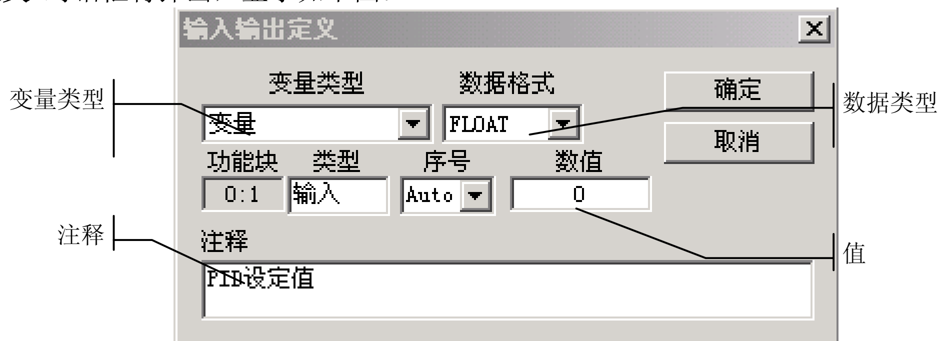
然后应该选择连接功能块模式。在 FBD 菜单上点击 按钮。

把功能块的输入和输出连接起来，如下图所示：



连接一个功能块的输出到另一个功能块的输入，鼠标左键点击其功能块的输出或输入端（此时有铃声），而且其功能块的输出或输入端的连线变成红色，按住鼠标左键拖动到要连接的功能块的输入或输出端，此时连接线将出现。如果要删除连接线，首先选中其功能块的输入端，然后按键盘上的 DELETE 键。

现在定义程序块的外部变量或者常量。鼠标左键双击其功能块的输入或输出端，*输入输出定义* 对话框将弹出，显示如下图：



设定功能块的输入输出端如下图：

功能块名称	输入/输出端	类型	标注符（注释）
(-)	AD	变量	控制器入口
(-)	AS	变量	PID 设定值
DZONE	DLT	常量	不灵敏区
PID	KP	常量	比例调节带
	KD	常量	微分系数
	KI	常量	积分系数
LIMIT	MIN	常量	控制最小值
	MAX	常量	控制最大值
	Q	变量	控制回路输出

由此程序的创建已经完成。为了使程序连接到通道，应进入**通道库编辑**窗口编辑 ADAM-5510_1 通道库。通过以下方式之一可完成这一任务。

- 在**窗口**菜单中执行**对象**命令；

或

- 在工具栏中左键单击 图标；

或

- 按组合键 ALT-2。

6.5.2 FBD 程序与通道的连接

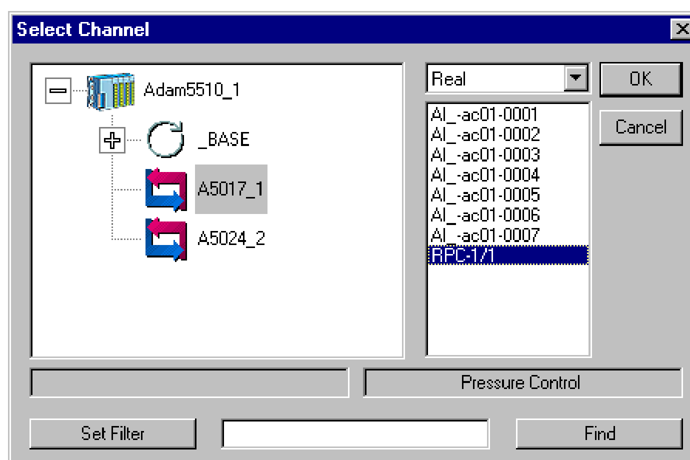
现在我们把 FBD-程序 PID 连接到节点 ADAM-5510_1 的通道 RPC1/2（该通道传输数据给模拟量输出通道）。为此，需双击 A5024_2 对象进入**对象的通道**对话框。如下对话框：

创建一个新通道（在通道菜单执行创建）。 在通道列表中选择新的通道将其名称改为 CONTROL；其子类型改为 CONTROL；在通道列表中双击通道 CONTROL 弹出通道**属性对话框**，选择**控制**选项卡，在程序块列表区域选择 PID 这个程序块，显示如下对话框：

在此图中包含一个程序列表，一个所选取程序的注释区，其变量和常量的列表，及所选变量或常量的说明。

若左键双击选定一常量，屏幕中将出现如下图所示的**数值**对话框。应用该对话框可输入用于程序调用的常量的数值。

如果左键双击选定一变量，就出现如下**选择通道**对话框。



在该对话框可以重新指定通道及其属性。变量的调整与它的属性值相关。把**控制器入口**与 **A5017-1** 的 **RPC-1/1** 通道的实数值相连，**控制回路输出**同 **A5024-1** 的 **RPC-1/2** 通道的输入值相连，而将**控制回路的设定值**同 **PRC-1/2** 通道的 **HW-1** 属性相连，在**属性**对话框，左键单击确定按钮以完成该项设置。

到此，FBD 程序到通道的设置完成。

6.6 开发人机界面

本课介绍**数据描述编辑器**，学习如何开发用于操作员工作站的人机界面。
本课包含如下内容：

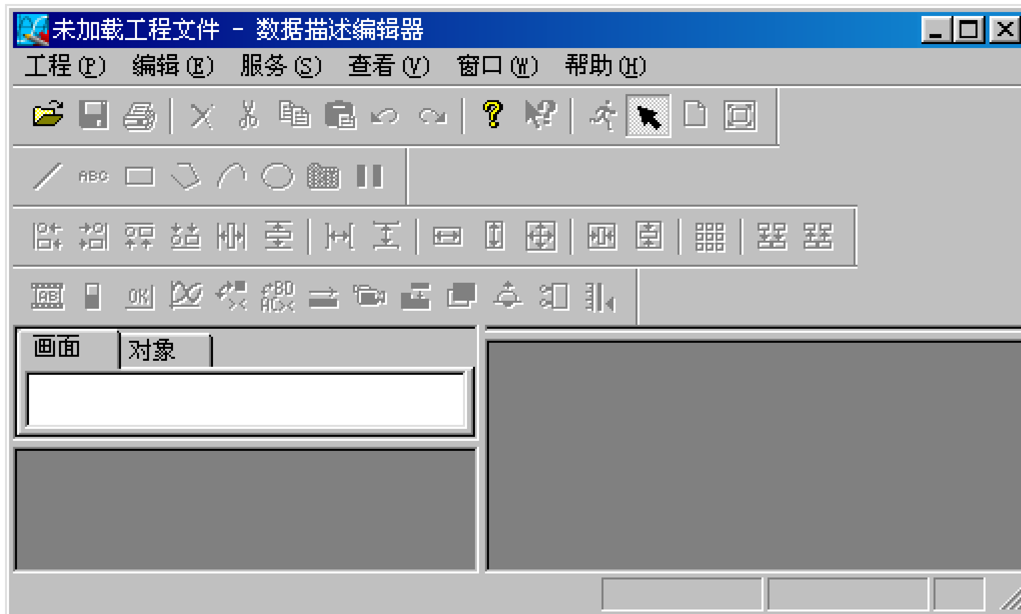
- 建立节点画面库
- 建立静态图形元素；
- 通道数值的动态显示；
- 图形的复制和粘贴。

6.6.1 节点画面库的建立

操作站图形界面的开发是在**数据描述编辑器**中进行。在该编辑器中打开由**通道库编辑器**创建的工程文件。
选择工程节点，编辑它的画面库。此库中包含所有用于操作站显示的所有画面。

- 启动数据描述编辑器

点击 Windows **开始**按钮，打开**程序**组中的 Trace Mode 5 文件夹并启动**数据描述编辑器**，此时屏幕中出现编辑窗口，如下图：



数据描述编辑器包含主菜单、工作区、工程导航窗口、状态栏和四个工具栏。在编辑器打开时它们的排列如图所示，用户也可以根据自己的习惯进行调整。

在工程导航窗口中可以显示所有的工程节点、画面库和画面的名称。工具栏用于开发和编辑图形对象。

数据描述编辑器启动后，编辑器工作区中不包含任何内容，只有当打开工程文件后，工具栏才可以用来创建画面。

□ 打开工程文件并创建画面库

通过下述方法之一，可在**数据描述编辑器**中打开工程文件：

在**工程**菜单中执行**打开**命令；

- 左键单击工具栏中 图标；
- 按组合键 CTRL-O.

在**打开**对话框中选择 QUICK_START2 文件并打开，工程导航器的**画面**选项卡中将出现该文件所包含所有节点的名称： ARM、PLC1 和 PLC2。

右键点击 ARM 操作站。出现如下菜单：



单击**添加组**命令，为 APM 节点新建一个画面组。系统默认的画面组名称为 **New group**，右键单击该目录，屏幕将出现弹出菜单。

点击**添加画面**命令，在 **New group** 画面组下新建一个名为 **New screen** 的画面。按同样的方法再建一个名为 **New screen** 的画面。工程导航器的**画面**选项卡如下图所示。

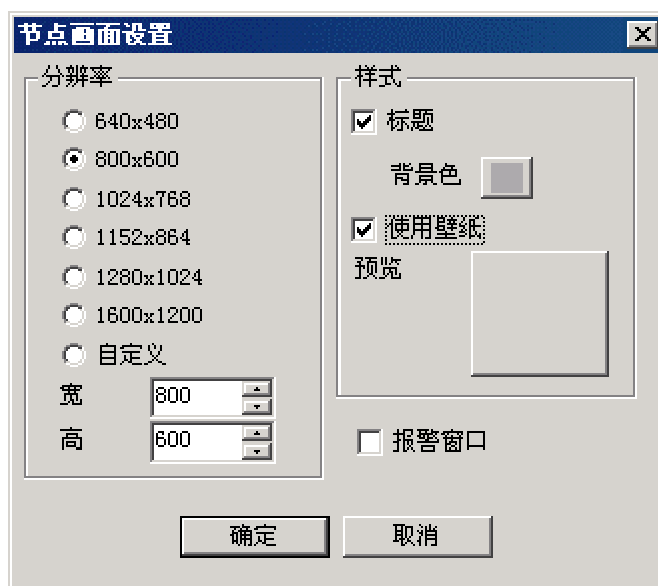


现在改变画面和组的名称。分别左键单击它们的名称。选中后在次点击对名称进行修改，将第一个画面命名为**画面 1**，第二个画面命名为**画面 2**，将画面组命名为**画面组**。现在**画面**选项卡如下图所示：



□ 画面属性的设置

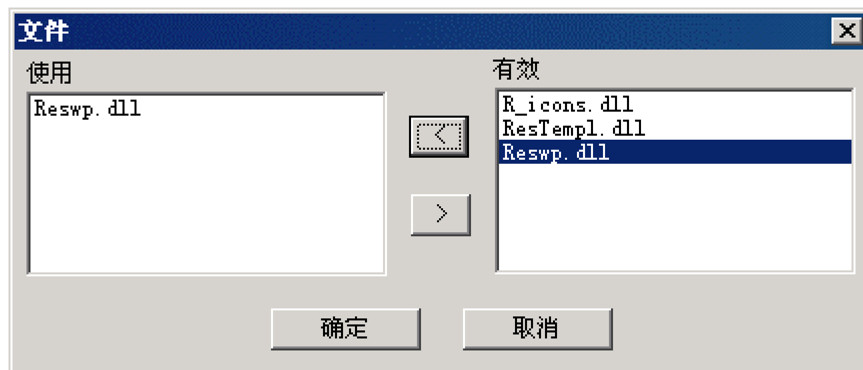
现在我们将对画面进行设置，包括画面的分辨率、标题、背景或壁纸。在工程导航器的**画面**选项卡中选中 ARM 节点，右键单击节点名称，点击**设定**命令。屏幕中出现节点**画面设置**对话框。



如图所示，设定屏幕分辨率为 800x600，选择使用标题和使用的壁纸。接下来单击**预览**按钮，选择壁纸类型，在屏幕中出现以下对话框。



要使用在系统中自带的壁纸类型，可单击 上部菜单旁的 **?**按扭.
此时屏幕中出现壁纸文件选择对话框。



选择 **ResWP.dl**l 文件，单击 按钮，将其添加到**使用**窗口中，按**确定**按钮。将这个壁纸文件加入到壁纸的下拉菜单中。

在下方的下拉菜单中选择喜欢的壁纸并单击确认。

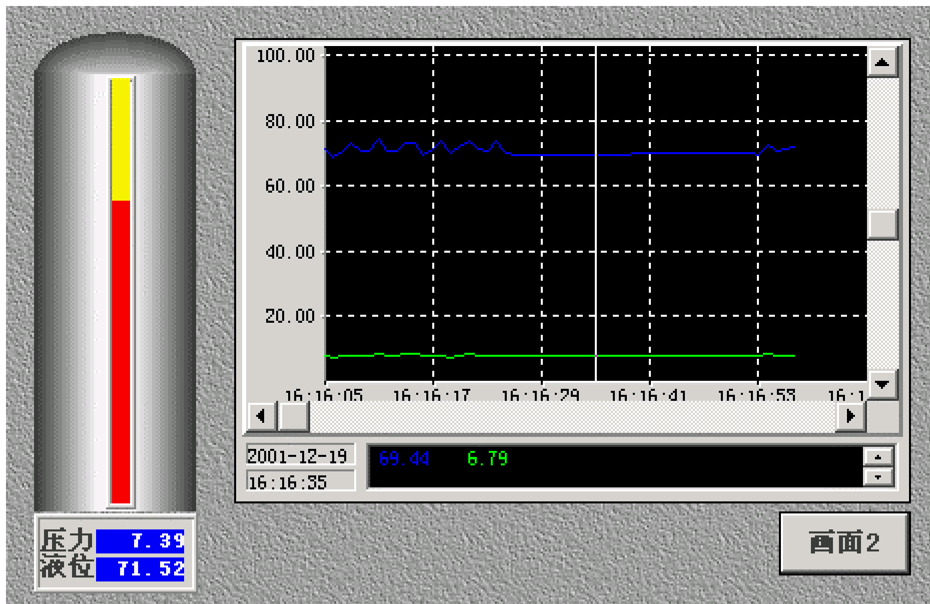
单击**工程**菜单下的**保存**命令，保存已建立的画面库。

6.6.2 图形界面的开发

图形界面包括静态和动态图形对象。不同的图形对象可以在相应的工具栏中选择，选定某种图形对象后，在屏幕的左下方的窗口中会出现其属性设置对话框或如：背景颜色、字体、通道选择等。

- 创建静态图形

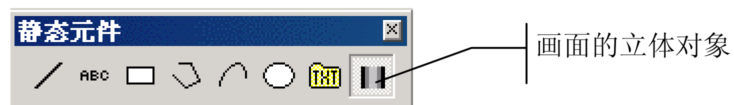
双击**画面**选项卡中的**屏幕 1**，在工作区中将其打开。本例中，我们拟创建如下图所示的静态画面。



接下来我们一步一步来完成。

□ 绘制三维立体图形

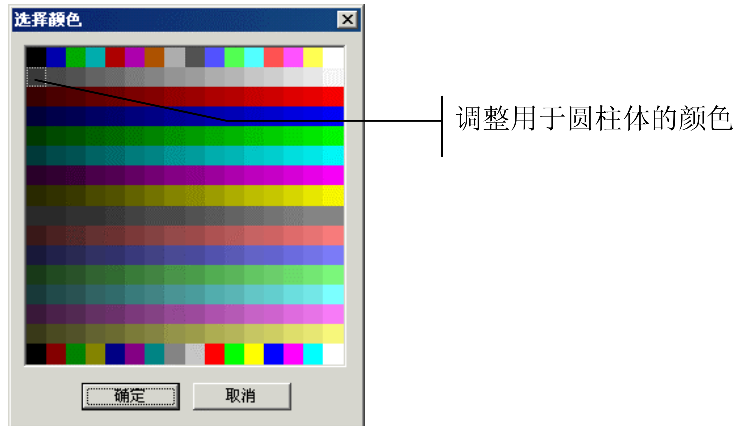
首先，我们用垂直的圆柱体来绘制一个储罐，单击工具栏中的相应按钮。



此时在工程导航器窗口的下方出现一个设置图形对象的对话框。
如下图所示设置圆柱体的属性。

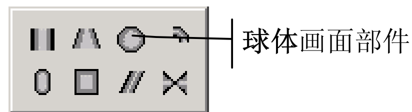


点击颜色选择按钮，在调色板中选择最深的灰色，如下图所示。



接下来将光标移动到**屏幕 1** 的工作区绘制圆柱体。在工作区适当的位置点击鼠标，作为圆柱体的左下角。拉动鼠标，屏幕中出现矩形轮廓，调整矩形轮廓到合适的大小，按下鼠标左键，此时屏幕中出现大小与矩形轮廓相同的圆柱体。

接着，在圆柱体的顶端画上半球体作为罐顶。再次双击工具栏中的立体图形按钮，在菜单中选择**球体**工具。



如下图所示，设置**球体**对象的属性：

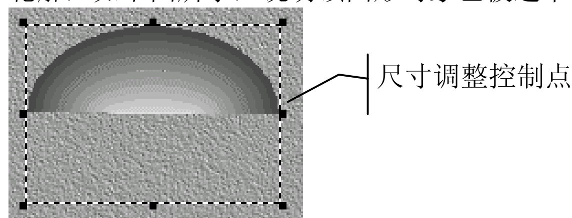


按上述方法将半球体至于圆柱体的上方。

□ **画面编辑**

单击系统工具栏中的 图标，进入画面编辑模式，改变图形对象的大小或位置。

将光标移动到工作区中要编辑图形对象的边缘，当光标形状改变时，按下鼠标。此时图形对象周边出现矩形轮廓，如下图所示，说明该图形对象已被选中。



要改变图形的大小，可以将光标移动到矩形轮廓的 8 个控制点上，此时会出现按不同方向改变图形大小的箭头，按住鼠标左键，将光标移动到合适的位置，松开鼠标，图形的大小就已

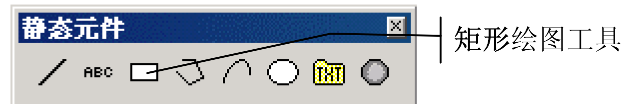
改变。

要改变图形的位置，可以将光标移动到矩形轮廓除控制点以外的位置，当光标变成十字形时按下鼠标左键，将图形移动到需要的位置，松开鼠标。

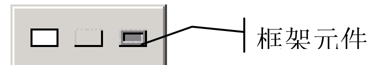
- 绘制图文框

接下来，我们将在罐体的中间位置画一个图文框，其内部画一个棒图动画，用来显示液位。在罐体的下方画另一个图文框，里面用来显示压力和液位的数值。

双击下图所示工具栏中的矩形绘图元件图标。



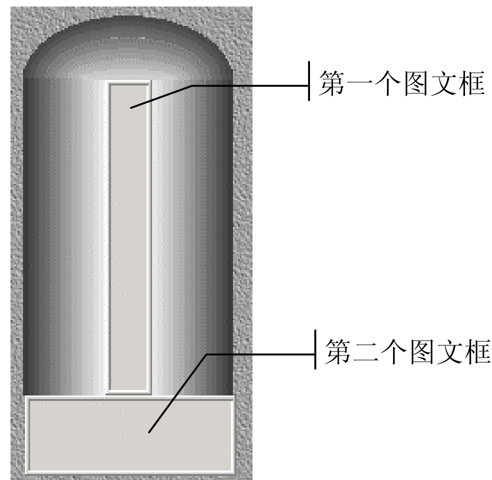
屏幕中出现选择菜单。单击如图所示的图文框元件。



屏幕将出现如下图所示图文框元件的属性设置对话框。

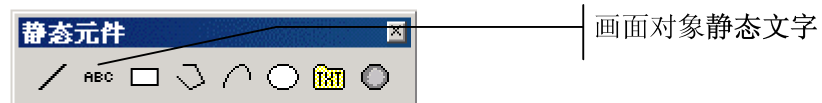


在此对话框中我们选定**填充**和**使用系统颜色**两个复选框，然后，按下图所示的位置画出两个图文框；

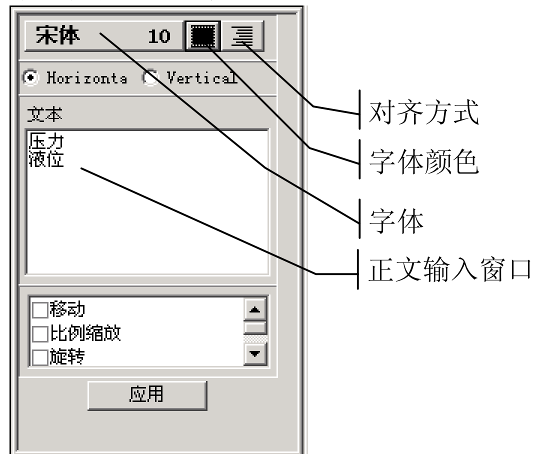


- 静态文字

现在，我们在罐体下方的图文框中写入两个文本标签：**液位**和**压力**。单击在绘图工作栏中的**静态文字**图标。

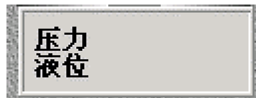


此时屏幕中显示属性设置对话框。



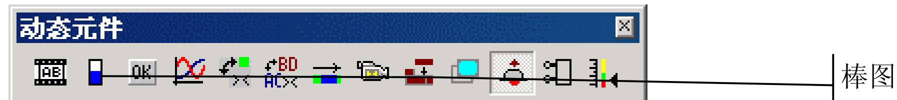
单击字体设置按钮。在对话框中选择字体为**宋体**，字形为**粗体**，字号为 **10**，字体颜色为**黑色**，对齐方式为**右对齐**。在正文输入窗口输入文字**压力**和**液位**。然后，将光标移动工作区，象绘制其它图形对象一样将文字定位在合适的位置。

单 击 按钮，转到编辑方式，如下图所示将文字放置好。

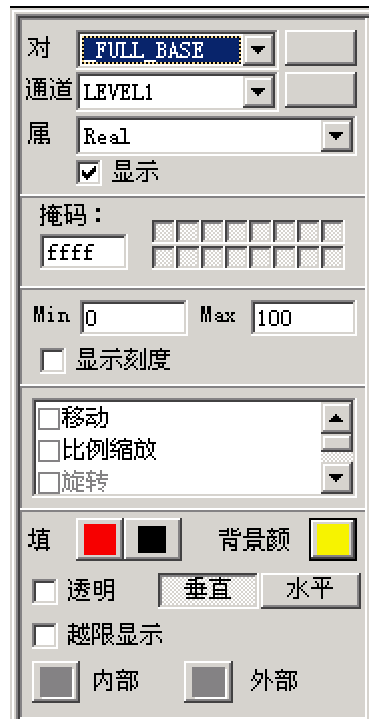


□ 通道数值的图形表现形式

现在我们开始绘制动态图形。
液位显示
要显示储罐中的液位，我们可以使用**棒图**动画工具。单击工具栏中相应的图标。



此时在屏幕中出现如下动画属性设置对话框：



如图所示，设置棒图属性。然后将其与库对象中的 LEVEL1 通道的真实值相连。接下来，在将该棒图绘制在罐体中间图文框的内部。

动态数据表示

使用动态文本元件可以以图形方式显示通道数据。双击动画工作栏中的相应图标。



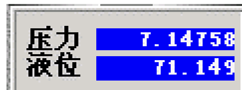
此时在屏幕中出现如下图所示动态文本属性设置对话框。

按下图所示设置动态文本属性。设置字符颜色为浅灰色，背景色为深兰色。



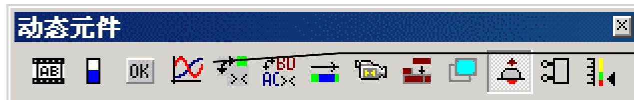
将动态文本同通道库库对象中的 **LEVEL1** 通道的真实值连接，并如下图所示将该动态文本元件放到**液面**标签的后面。

接着，在动态文本属性设置对话框将字体颜色设为浅绿色，并将其与通道库库对象中的压力 **1** 通道的真实值连接，然后如下图所示将该动态文本元件放到**压强**标签的后面。

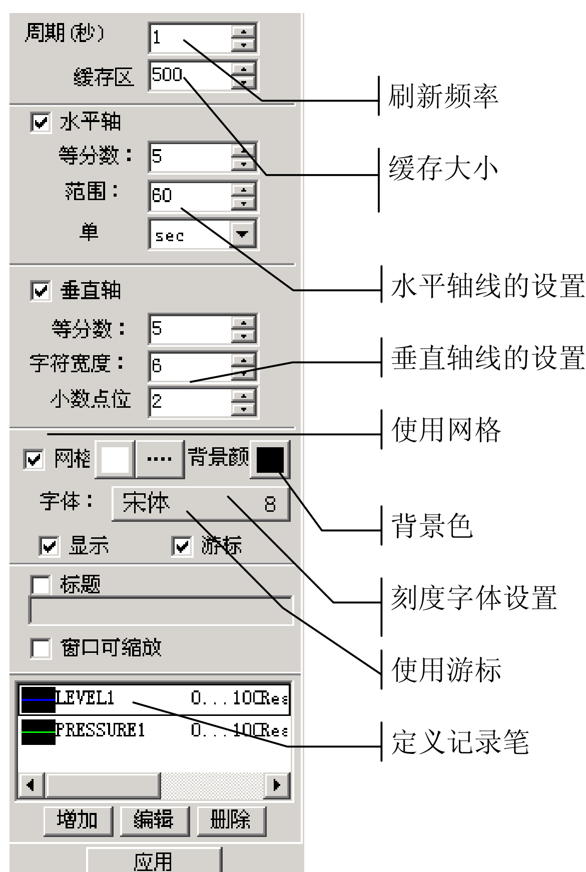


- 趋势图

我们用**趋势图**元件可以绘制显示通道历史数据的动态图形。

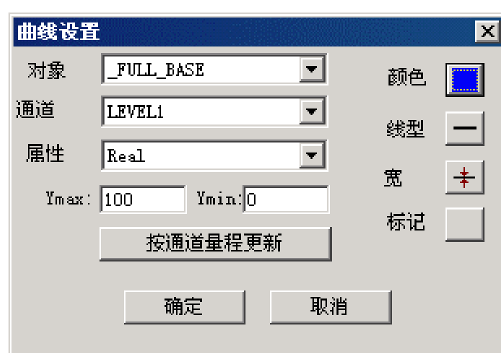


单击动画工具栏中的相应图标，按下图所示设置趋势图属性对话框：



如图所示，设置轴坐标、网格和字体。

单击**增加**按扭。此时屏幕出现如下图所示**曲线设置**对话框：



将此曲线图同**液位 1** 通道的真实值相连。再如图所示设置输出范围、曲线颜色、形式和线条粗细，最后单击**确定** 按钮。

重复上述操作，再建立一个同**压强 1** 通道相连的趋势曲线，并将颜色设定为浅绿色。

按本课开头所示的画面，将趋势图窗口绘制出来。

- □ 画面的跳转

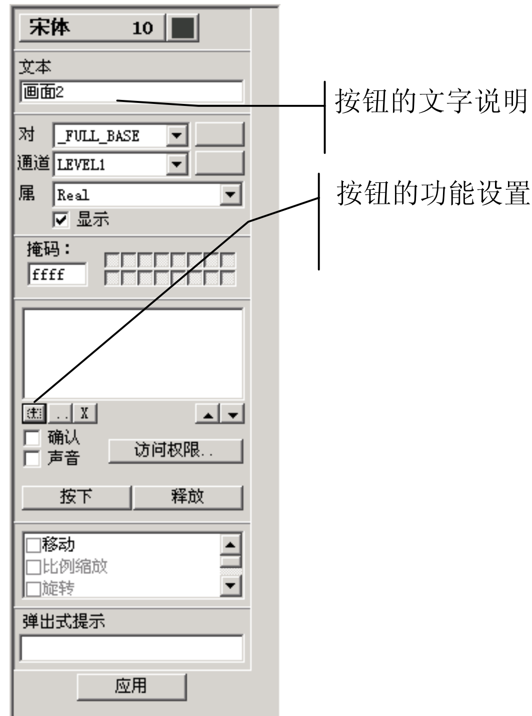
接下来，我们在**屏幕 1** 画面中画一个用于转到**屏幕 2** 画面的按钮。

在动画工具栏中单击相应图标，如下图所示。



再次单击这个按钮工具，我们在其包含的四种按钮形式选择触发式**文本按钮**，其**属性**窗口，

如下图所示。



如图所示输入按钮的说明文字：

接下来，我们设置屏幕切换功能。在功能窗口中按下**切换**功能。屏幕中出现如下对话框。



选择**画面 2** 并单击**确定** 按钮。按我们预先设计画面的要求将此按钮画在工作区画面的合适位置。

到此**屏幕 1** 的设置已全部完成。

□ 图形的复制和粘贴

第二个流程画面和第一个流程画面相同。因此可以将第一个画面复制到第二个画面，然后只需对其通道相连作适当的调整。

要复制画面，首先应选取所有要复制的图象对象，然后把它们复制到剪贴板中，最后再将剪贴板的内容粘贴到想要的地方。

选取要复制对象

要选取**屏幕 1** 画面，我们可以单击按 钮，进入到编辑方式，然后单击屏幕左上角并按住鼠标键移动光标，屏幕出现矩形虚框用来显示选择的区域。用矩形框选定所有画面，然后松开鼠标键。也可以在**编辑**菜单中执行**全选**命令。

复制到剪贴板

执行下列操作之一， 可以将所选图形对象复制到剪贴板中。

- 执行**编辑**菜单中的**复制**命令;
- 单击工具栏中的 图标;
- 按组合键 CTRL-C.

粘贴图形对象

执行下列操作之一，可以将剪贴板中的内容复制到**屏幕 2** 中。

- 执行**编辑**菜单中的**粘贴**命令;
- 单击工具栏中的 图标;
- 按组合键 CTRL-V.

从剪贴板中粘贴的图形对象，还处于选定状态。移动该画面，让它象**屏幕 1** 一样。要退出选择方式，可以单击静态或动态工具栏中的任意按钮。

修改动态图形元件

改变**屏幕 2** 中的动态图形元件。

单击系统工具栏中的 按钮，进入到编辑方式。

选择要改变的图象对象，屏幕中出现其属性设置对话框。

在对话框中对新对象进行设置，然后按下对话框下方的**应用**按钮，图象对象的属性就已更改。



选择罐体中显示液位的棒图对象，将其连接的通道改为 **LEVEL2** 通道。按同样的方法将其它所有原来与 **LEVEL1**、**PRESURE1** 通道相连的动态图形分别改为与 **LEVEL2**、**PRESURE2** 通道连接。

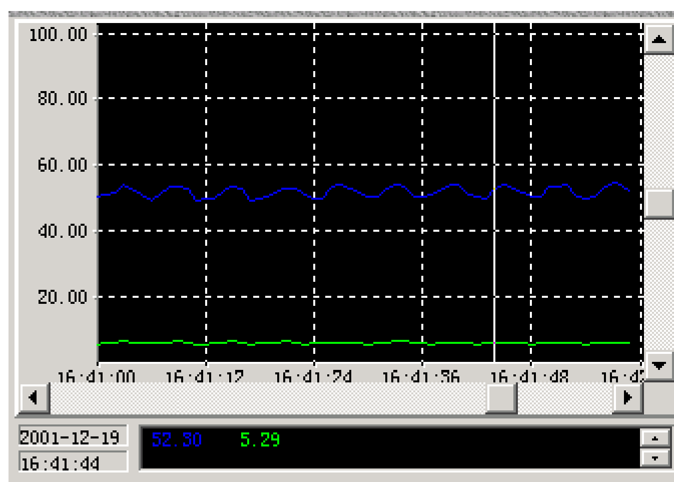
最后，我们再修改用于画面切换的按钮内容及其说明文字。设置按钮切换到**画面 1**，并把相应文字说明修改为**画面 1**。

画面库的仿真

到此，我们已经完成人机界面的开发。要检查画面中各种数据表现形式的功能，我们可以单击系统工具栏中相应图标切换到仿真模式。



如果再此按下仿真此按钮，系统会停止通道库的刷新。此时，**趋势**窗口会显示出压力和液位的曲线图。



6.7 通过 GSM 进行过程控制

这一课讲解通过 GSM 网络进行过程控制。这一课以工程 Oil Tank Control 为例讲解，同时讲解 TRACE MODE 的开发工具。

对于这一课，这个工程必须进行改进，增加 ADAM-5510/SLG 控制器 和两个 SIMENS T35 的 GSM MODEM。

6.7.1 改进工程

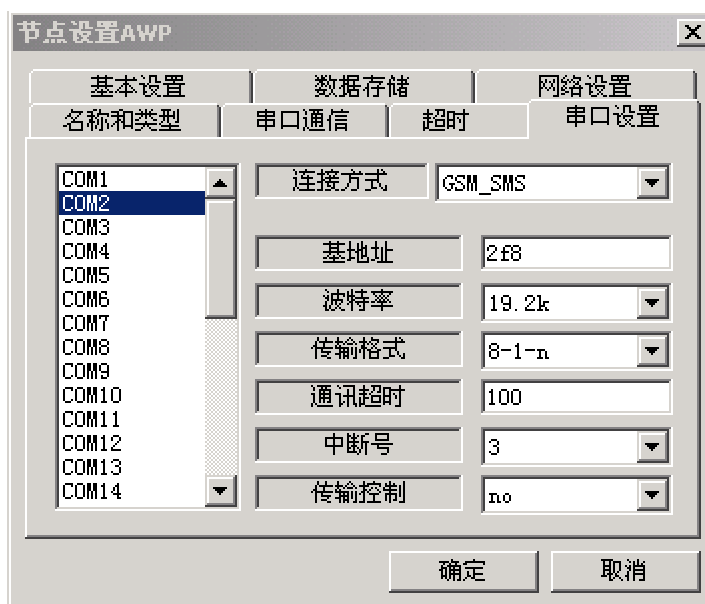
Modem 连接

连接 SIMENS T35 的 GSM MODEM 的其中之一到 PC 的 COM2，另一个连接到 ADAM-5510/SLG 控制器的 COM1。

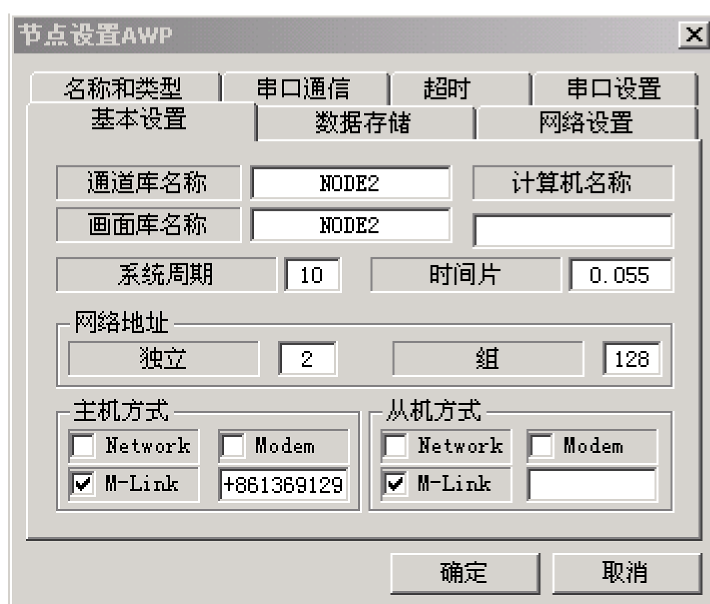
工程的通道库编辑器的改进

在 TRACE MODE 的开发系统的安装路径下打开通道库编辑器，然后打开工程文件 Oil_98.ctm ，其路径为：TRACE MODE 5 BASIC 安装路径\Sample\Oil_98.ctm。

选中 AWP 节点，鼠标右键 AWP 节点图标，在节点设置对话框中的串口设置选项卡中 COM2 如下图设置：

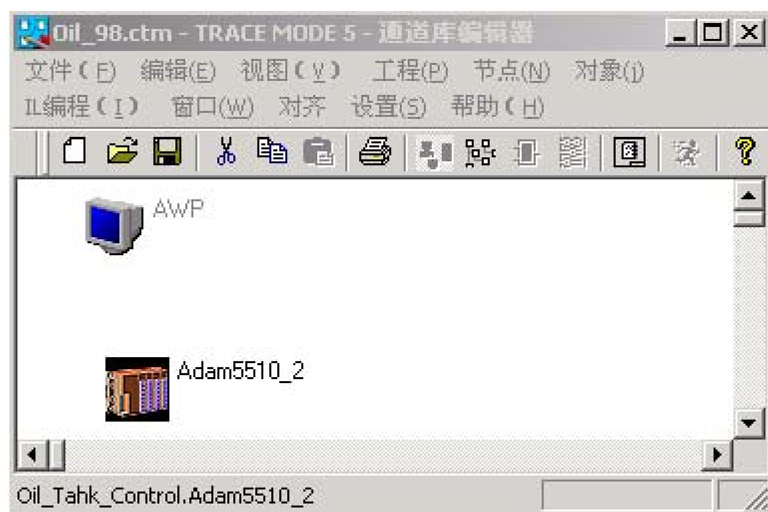


在基本设置选项卡中的主机方式下选中 M_LINK 标志，其后写入带有国际区号的与上位 PC 连接的 MODEM 的 SIM 卡号码。（例如：+8613691293498；+86 是中国区号，13691293498 是 SIM 卡的电话号码）。



按 *确定* 按钮。

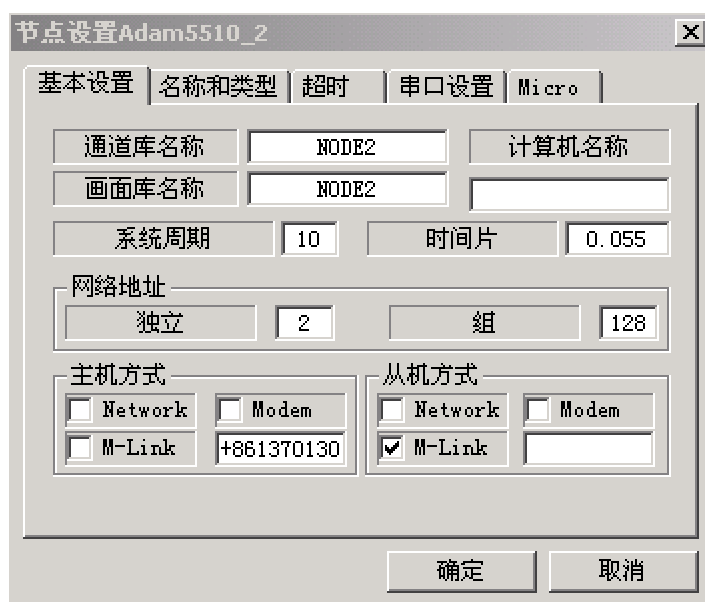
创建一个新的下位控制器节点 ADAM5510（参照第二课的创建新节点）。如下图所示：



选中 *Adam5510_2* 节点，鼠标右键其图标，弹出*节点设置 Adam5510_2* 对话框，进入*串口设置* 选项卡如下设置 *COM1* 端口：



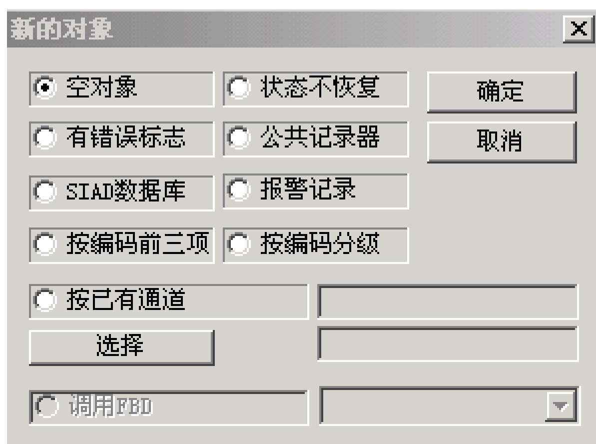
在 *基本设置* 对话框中的 *从机方式* 区域选中 M-Link 标志，在*主机方式* 区域下面的空白处写入带有国际区号的与下位控制器 *Adam5510* 连接的 MODEM 的 SIM 卡号码。（例如：+8613701308629；+86 是中国区号，13701308629 是 SIM 卡的电话号码）。



按 *确定* 按钮。

选中 Adam5510_2 节点，双击鼠标左键，弹出自动建立对话框，按确定按钮，进入到对象编辑对话框。

在 *对象* 的下拉菜单执行 *创建* 命令，弹出如下对话框，选择 *空对象* 类型，点击 *确定* 按钮。自动生成*对象 OBJ16* 。



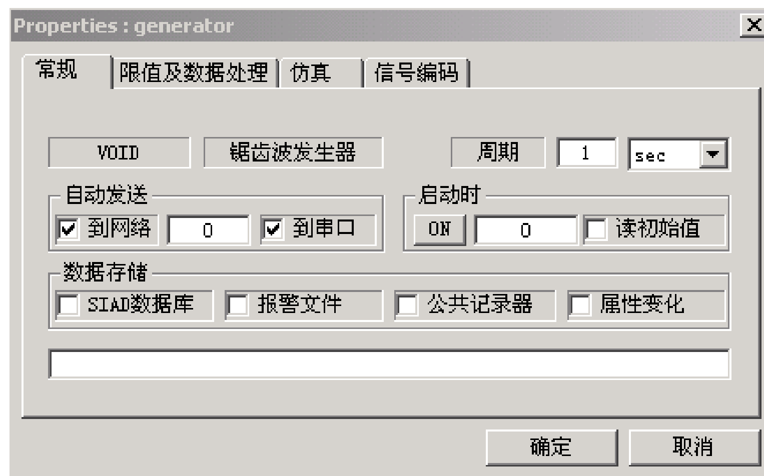
在 Adam5510_2 节点中新的对象建立如下：



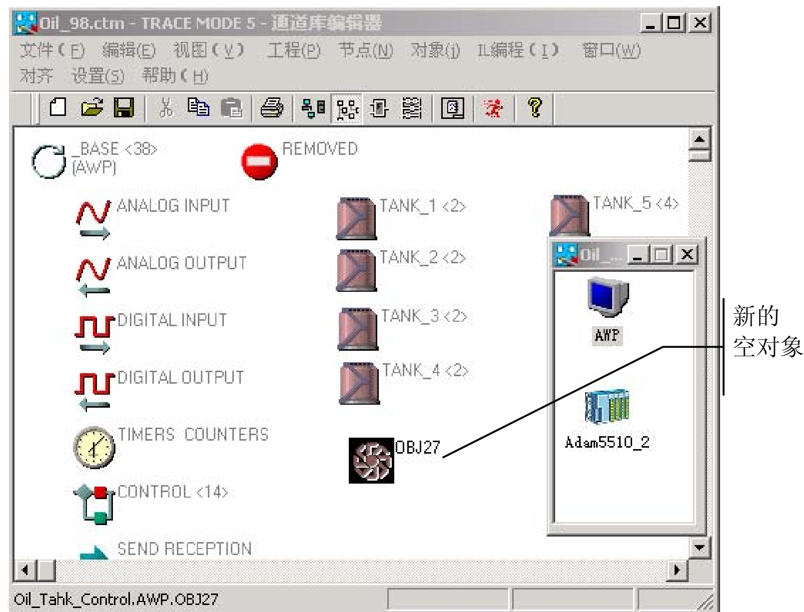
双击对象 OBJ16，弹出*对象的通道 OBJ16* ，创建一个子类型为 *VOID*、子类型附加项为*锯齿波发生器* 的通道 generator （参照创建和设定通道）。



双击通道 generator， 弹出 properties:generator 对话框，在*常规* 选项卡上的*自动发送*区域选中*到网络*、*到串口*，在 *周期* 区域选择 1 秒(sec)。



关闭所有对话框，在节点 AWP 中创建一个空对象，将自动生成对象 OBJ27。



在空对象 OBJ27 中创建如下通道：

- 接收的通道为：ch_link，其子类型为 LINK，子类型附加项为 IN M-LINK ，其通道参数必须按如下设置：
  串口号 – 1
  节点名 – Adam5510_2
  通道名 – generator
  通道属性 —实测值
  所属对象 — OBJ16
- 通过 GSM 连接方式进行控制的通道。这个通道参数必须按如下设置：Channel link_control for controlling GSM connection mode. This channel must have the following parameters:
  类型 – Output
  子类型 – LINK
  子类型附加项 – Lock Node
  串口号 – 1
  节点名 – Adam5510_2
  通道名 – generator
  通道属性 – 实测值
  所属对象 – OBJ16

注意： 这个通道 link_control 提供了一种 GSM 延时通讯模式，在这一课，只是一个范例。that the channel link_control provides the long time mode of GSM communication (longer than 1 exchange beat); in this lesson, it is used for demonstration.

如果 link_control 没有被创建，一个数据请求时 GSM 通讯被连接，执行完成后 GSM 通讯终止。下一个数据请求时一个新的通讯会话被建立，执行完成后 GSM 通讯再次终止。在这种方式下，关闭了通道 ch_link 而停止发生数据请求。GSM communication is established, single data request is performed, and the communication is terminated; a new communication session is established for a next request. In this mode, turn off the channel ch_link to stop generating data requests (see Channel State).

保存工程退出通道库编辑器。

在数据描述编辑器中人机界面的修改

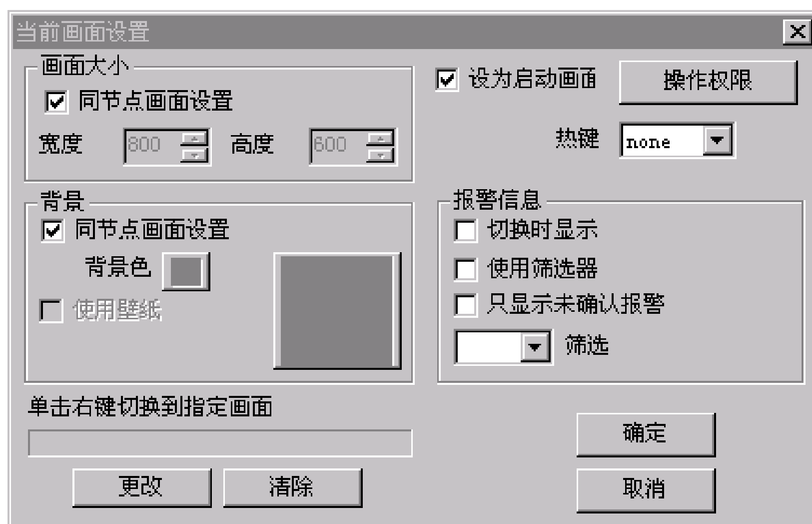
打开数据描述编辑器，打开工程，创建一个新的画面 NEW（参照第五课-加载工程，创建工程人机界面），在画面中添加一个名为 TRACE MODE Channel Table 的 ActiveX 控件。如何添加 ActiveX 控件可参阅第六课有关报警控件创建方法。

当 TRACE MODE Channel Table ActiveX 控件被添加后，其属性对话框将被显示，设置如下图：



♦ *在以后要想打开这个对话框，当光标移到这个控件的边缘时，光标会改变，此时点击鼠标左键选中此控件，然后光标再次发生变化时，点击鼠标右键选择属性命令，将弹出对话框。*

在工程导航栏上选中节点 AWP 下面新建的画面 NEW，右键新建画面 NEW，点击**当前画面设置**，弹出**当前画面设置**对话框：



可以改变画面大小，可以改变画面背景颜色，也可以使用壁纸作为背景，可以设为起始画面，可以设定报警信息等，设置完成后点击确定按钮。保存工程后退出数据描述编辑器。

6.7.2 配置程序文件

拷贝如下文件到控制器的根目录下：（参照第一课下载任务文件到控制器）。

- **a5510_g.exe** – Micro RTM GSM+
- **NODE2.dbs** – 在控制器中执行的通道数据库文件
- **NODE2.chn** – 通道库索引文件
- **addr.ind** – 工程节点的描述配置文件
- **dodef.cfg** – FBD 功能块的描述配置文件
- **gsm.cfg** – SMS 短消息配置文件，其内容包含如下字符：
  <PIN 号>,<带国际区号的当地服务中心号码>
  (例如：1234， +8613800100500)
  - *如果 PIN 号码不存在，0000 必须代替其 PIN 号码。*

在这个文件夹下，如果没有此文件，则需要创建这个 gsm.cfg 文件。

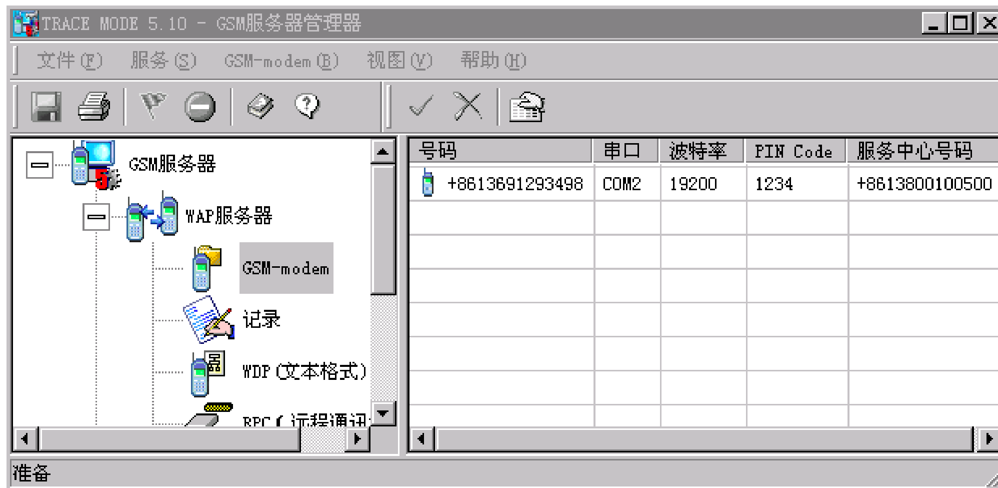
如果采用数据流直接交换数据的方式（不使用短消息），那么需要创建文件 csd.cfg ，然后下载到控制器的根目录下，在这个文件中包含带有国际区号的 SIM 卡的 CSD 号码，此号码是操作站上连接的 GSM MODEM 的 SIM 卡 CSD 号码(例如：+8613691293498)。

在上面有提到，下载这个文件有两种方法：1、在通道库编辑器中的节点下执行 Load Into PLC 命令。2、使用 WINDOWS 的超级终端。在第一种情况，下载文件的对话框中不要选中 Run Application 标志。（参阅第一课 --下载文件到控制器）

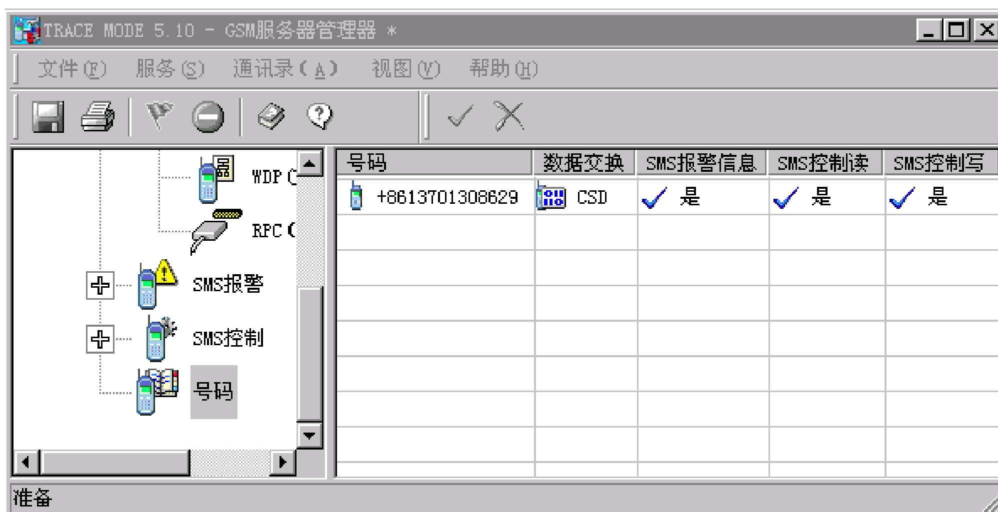
在 PC 上启动 *GSM Activator 控制台*（参照 GSM Activator 控制台）。要使用短消息报警，短消息读写等必须首先在 *GSM Activator 控制台* 注册然后再启动；否则启动 *GSM Activator 控制台* 后，在 菜单栏的*服务* 下拉菜单执行*注册* 命令，设置完成后在启动：



在 ***WAP 服务器*** 下的 ***GSM-MODEM*** 组里，可以设置连接操作站的 GSM MODEM 的参数：



在号码区段，可以设置连接到控制器 GSM MODEM 参数：



保存控制台的设置（从*文件* 菜单执行*保存* 命令）。

以上讲述的是数据流直接交换数据方式。如果是使用短消息：

- 不用创建通道 link_control 和配置文件 csd.cfg
- 在 GSM Activator 控制台的号码区段里设置数据交换为 SMS

6.7.3 启动工程和传输数据

- *在启动工程之前，检查 SIM 卡有可使用资源。*

当 GSM Activator 控制台启动后，如果使用超级终端传输文件，则使用如下命令启动控制器中的执行任务：

D:\a5510_g.exe D:\ NODE2

当 GSM Activator 控制台启动后，如果使用通道库编辑器传输文件，则使用如下命令启动控制器中的执行任务：

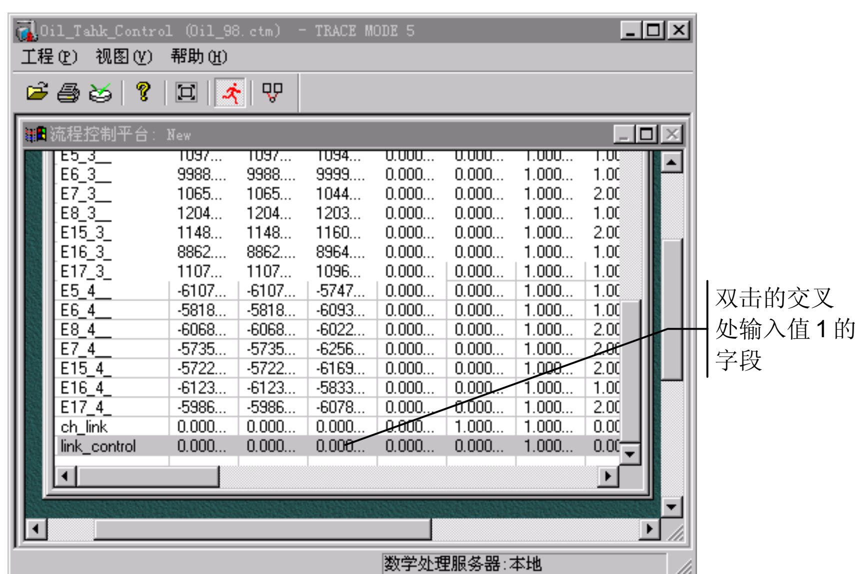
D:\a5510.exe D:\ NODE2

在 PC 上启动 TRACEMODE 监控器（在 TRACEMODE 的安装路径下执行 picRT.exe 这个文件 或者 开始\程序\Trace mode 5\Tracemode 5 basic\监控器），加载 Oil98.ctm 工程， 选择 AWP 这个节点点击确定。输入用户名和口令（如果按照默认的话，直接点击*输入* 按钮），进入监控画面，点击工具栏上的运行按钮 进入仿真模式。



当这个工程被启动以后，GSM MODEM 被初始化，通讯服务中心被建立，而且 GSM MODEM 的电源指示灯从连续闪烁时间非常快变为连续闪烁时间比较慢的状态。

为了把控制器通道 generator 的数据传送到操作站的通道 ch_link，赋值 1 到 link_control 通按如下操作：在通道表中的通道字段列表中选中 link_control 这一行，选择 INPUT 这一列，在交叉点双击鼠标左键。



在弹出如下的对话框中，输入 1 后单击确定按钮：



之后，通道表中的通道 ch_link 将显示一个连续变化的接收值，是由控制器中的通道 generator 传送而来 。

- *如果使用短消息模式，那么建立 GSM 通讯需要稍长一些时间。*

第七章 ADAM-5510 与 Autoview 的连接

ADAM-5510 与 Autoview 通讯，除了用户可以自己编写协议之外，还可以使用 Autoview 提供的 5510a*.lib 和 mrtu.h 通过 MODBUS-PLUS 协议通信。下面就是该软件的说明。

7.1 软件组成

mrtu.h	头文件
5510am.lib	中模式静态连接库
5510as.lib	小模式静态连接库

7.2 头文件说明

本软件最多可向上位机（Autoview）提供的开关量输入为 1000 个，可接收上位机发送的开关量模拟量测点数为 400 个，可向上位机提供 500 个整型量（或 250 个浮点型量），可接收上位机发送的 300 个整型量（或 150 个浮点型量）。

```
/*
    #define   MAXDISIN       1000  //最多可向上位机提供的开关量个数
    #define   MAXDISOUT       400  //最多可接收上位机发送的开关量个数
    #define   MAXINTIN        500  //最多可向上位机提供的整型量个数
    #define   MAXINTOUT       300  //最多可接收上位机提供的整型量个数
                                                              */
    typedef unsigned char       BYTE;           /* 类型说明 */
    typedef unsigned int        WORD;           /* 类型说明 */
    typedef unsigned long       DWORD;          /* 类型说明 */
    typedef unsigned int        UINT;           /* 类型说明 */
```

7.3 函数说明

```
int SetComToPC(int addr,int port,unsigned long baud,int data,int parity,int stop);

    /*
        本函数用于初始化与上位机通信的端口
        addr        表示本 5510 的地址，必须与上位机（Autoview）中定义的地址一致
        port        表示 5510 与 Autoview 通信端口号
        baud        表示通信波特率
        data        表示通信数据位长度
        parity      表示通信数据位的校验类型
        stop        表示通信停止位长度
    */

void ProReq()
```

```
/*
    本函数用于 5510 和上位机进行通讯,要求用户定时调用本函数,及时相应上位请求。用户应
在 55ms 内至少调用一次该函数。

*/

int GetBitOut(WORD wID,WORD *pVal);
/*
    本函数用于从 5510 的数据区中读取由上位机(Autoview)发送的开关量输出
    wID      表示该开关量的序号
    pVal     用于返回读出的值(0 或 1)
    返回值 0:  表示成功 ;
           1:  表示不成功 ;
```

与 Autoview 中变量定义时的寄存器对应关系如下所示

Autoview 中变量定义时的寄存器	本函数中的参数 wID
0x001	1
0x002	2
0x003	3
...	...

```
*/

int GetWordOut(WORD wID,WORD *pVal);

/*
    本函数用于从 5510 的数据区中读取由上位机(Autoview)发送的整型量输出
    wID      表示该整型量的序号(注意:浮点型量的序号不能连续!)
    pVal     用于返回读出的值
    返回值 0:  表示成功 ;
           1:  表示不成功 ;
```

与 Autoview 中变量定义时的寄存器对应关系如下所示

Autoview 中变量定义时的寄存器	本函数中的参数 wID
4x001	1
4x002	2
4x003	3
...	...

注意:浮点型量的序号不能连续!

```
*/

int GetFlOut(WORD wID,float *fVal);

/*
    本函数用于从 5510 的数据区中读取由上位机(Autoview)发送的浮点量输出
    wID      表示该整型量的序号
    fVal     用于返回读出的值
    返回值 0:  表示成功 ;
```

1: 表示不成功 ;

与 Autoview 中变量定义时的寄存器对应关系如下所示

Autoview 中变量定义时的寄存器	本函数中的参数 wID
9x001	1
9x003	3
9x005	5
...	...

*/

```
int SetBitIn(WORD wID,WORD wVal);
/*
```

本函数用于将开关输入量添写到 5510 的数据区中
wID 表示该开关量的序号
wVal 表示要写的值(0 或 1)
返回值 0: 表示成功 ;
1: 表示不成功 ;

与 Autoview 中变量定义时的寄存器对应关系如下所示

Autoview 中变量定义时的寄存器	本函数中的参数 wID
1x001	1
1x002	2
1x003	3
...	...

*/

```
int SetWordIn(WORD wID,WORD wVal);

/*
```

本函数用于将整型输入量添写到 5510 的数据区中
wID 表示该整型输入量的序号
wVal 表示要写的值
返回值 0: 表示成功 ;
1: 表示不成功 ;

与 Autoview 中变量定义时的寄存器对应关系如下所示

Autoview 中变量定义时的寄存器	本函数中的参数 wID
3x001	1
3x002	2
3x003	3
...	...

*/

```
int SetFlIn(WORD wID, float fVal);
```

/*
　　本函数用于将浮点输入量添写到 5510 的数据区中
　　wID　　表示该开浮点量的序号(**注意:浮点型量的序号不能连续!**)
　　fVal　　表示要写的值
　返回值　　　0:　表示成功 ;
　　　　　　　1:　表示不成功 ;

与 Autoview 中变量定义时的寄存器对应关系如下所示

Autoview 中变量定义时的寄存器	本函数中的参数 wID
8x001	1
8x003	3
8x005	5
...	...

注意:浮点型量的序号不能连续!
*/

```
int SetByteIn(WORD wID, BYTE c);
```

/*
　　本函数用于将在一个字节中表示的 8 个开关量输入量添写到本地机的数据区中，以备上位机读取
　　wID　　表示该开关量字节的序号
　　c　　　表示要写的值
　返回值　　　0:　表示成功 ;
　　　　　　　1:　表示不成功 ;

与 Autoview 中变量定义时的寄存器对应关系如下所示

Autoview 中变量定义时的寄存器	本函数中的参数 wID	与本函数中参数 c 的对应关系
1x001	1	C 的第 0 位（最低位）
1x002	1	C 的第 1 位
1x003	1	C 的第 2 位
...	...	...
1x008	1	C 的第 7 位(最高位)
1x009	2	C 的第 0 位（最低位）
1x010	2	C 的第 1 位
1x011	2	C 的第 2 位
...	...	...

*/

```
int GetByteOut(WORD wID, BYTE * c);
```

/*
　　本函数用于从本地机的数据区中读取由上位机(Autoview)发送的在一个字节中表示的 8 个开关量输入量
　　wID　　表示该开关量字节的序号
　　c　　　用于返回 8 个开关量

返回值　　　0:　表示成功 ;
　　　　　　1:　表示不成功 ;

与 Autoview 中变量定义时的寄存器对应关系如下所示

Autoview 中变量定义时的寄存器	本函数中的参数 wID	与本函数中参数 c 的对应关系
0x001	1	C 的第 0 位（最低位）
0x002	1	C 的第 1 位
0x003	1	C 的第 2 位
...	...	...
0x008	1	C 的第 7 位(最高位)
0x009	2	C 的第 0 位（最低位）
0x010	2	C 的第 1 位
0x011	2	C 的第 2 位
...	...	...

*/

7.4. 注意事项

在本程序中，整型量和浮点量共用同一个数据区，每个浮点量由 2 个整型量组成。用户在使用浮点型数据进行通讯时必须注意以下两点：

1．浮点量的序号不能连续（在 Autoview 中定义浮点量的寄存器时也是这样）。例如：１、３、５，或２、４、６
2．浮点量和整型量所用的数据区不能重叠。例如：整型量使用的序号为１、２、３、...、１００，则浮点量的序号就可以是１０１、１０３、１０５...

7.5 如何在 Autoview 中定义设备

ADAM-5510 的 I/O 设备地址

I/O 设备地址范围 0~255。

设备的缺省设置：

设置项　　设置值

波特率：　9600bps

数据位：　8 位

校验位：　1 位（偶校验）

停止位：　1 位

可在编程软件中对以上参数进行配置。

附 录

附录 1 TRACE MODE 5 免费开发系统随盘说明

用户在选择一种工控软件之前，都希望对该产品有一个全面的了解，并希望通过实际使用来判断该产品是否能满足自己的需要。尽管绝大多数软件开发商都向用户提供 DEMO 软件，但是这种 DEMO 往往在功能和使用时间上都有严格的限制，无法满足用户实际工作的要求。针对这种情况，TRACE MODE 为用户提供免费的开发系统，用户可以利用这张光盘来开发自己的工程，没有开发时间的限制，并且可以与实际 I/O 设备（PLC、板卡、模块和控制器等）连接，实时运行 1 个小时，用来进行工程调试。因此，TRACE MODE 的免费开发系统可以从根本上解除用户对软件产品性能的顾虑，真正实现“零风险”购买！

光盘中所包含的内容：

1．TRACE MODE 开发系统

- **通道库编辑器** 用来创建控制系统的数学基础：完成对系统中所用节点的配置、I/O 通讯设置、信号处理设定、控制算法编程、实时数据库设置等等；
- **数据描述编辑器** 用于人机界面的开发；
- **模板编辑器** 用于编制供文件服务器使用的各种报表模板；
- Softlogic 编程环境，用于 PC 兼容控制器的开发；
- 多种常用设备的驱动程序；
- OPC/DDE 客户/服务器；
- ODBC 数据接口。

2．运行组件

- 64000x16 I/O 点的 RTM5 运行组件，可连续运行 1 小时；

3．附加功能组件

- **Web Activator** 将 TRACE MODE 服务器转换为 web-服务器，允许连接 3 个浏览器，通过因特网或以太网进行监视和控制，可连续运行 15 分钟；
- **GSM Activator** 可以实现 RTM 之间，RTM 与 Micro RTM GSM^{+}之间，RTM 与手机之间的 GSM 无线远程数据交换。通过手机对自控系统进行监视、控制、报警，可连续运行时间 1 小时。

服务和技术支持

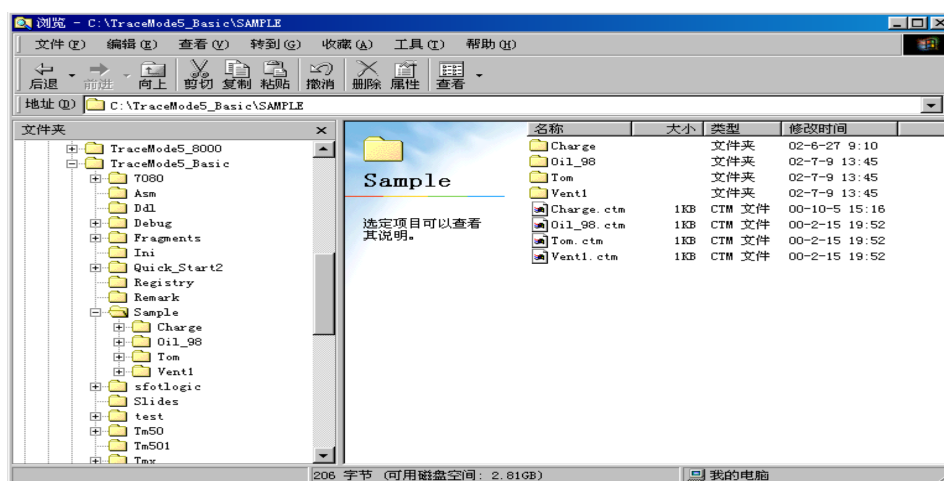
使用免费开发系统的用户可以享受下列服务和技术支持：

1. 通过随盘注册文件 registry.html 或http://www.tracemode.com.cn注册后，可以得到进入 TRACE MODE 技术支持库的口令。技术支持库中包含常见问题的解答。
2. 注册用户可通过电话或电子邮件获得完善的技术支持，包括提供问题解答、案例工程、最新资料等。
3. 注册用户可优惠参加 TRACE MODE 技术培训。

附录 2　　如何有效利用 TRACE MODE 5 免费开发系统

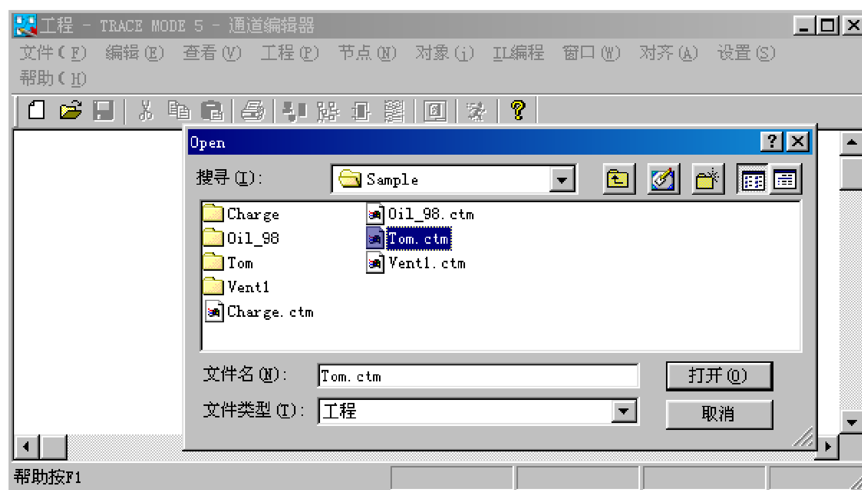
一．剖析随盘演示工程示例，掌握 TRACE MODE 工程基本结构。

1. 了解 TRACE MODE 工程文件的组成。在 TRACE MODE 开发系统安装路径的 **Sample** 文件夹中，包含 4 个随盘自带的 DEMO 工程。TRACE MODE 开发出的工程包括一个扩展名为 **.ctm** 的工程组态文件（如：Charge.ctm）和一个工程文件夹（如 Charge）。



2. 利用**通道库编辑器**学习 DEMO 工程中通道库的设置及控制算法的编制。

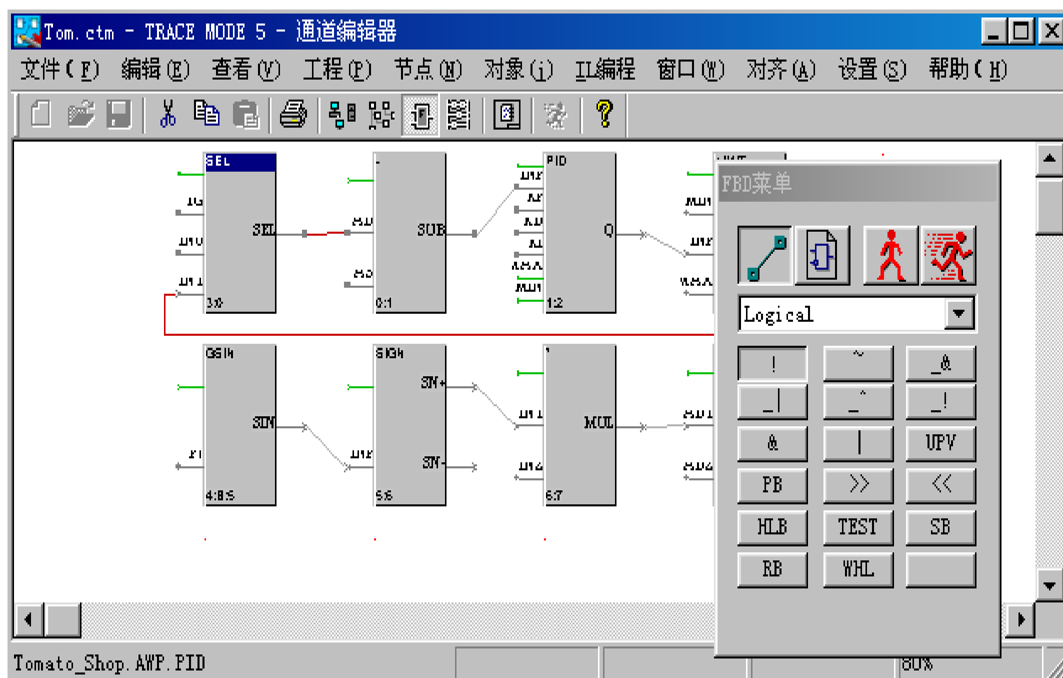
1）打开**通道库编辑器**，在**文件**菜单下单击**打开**命令，打开 **Sample** 文件夹中 **Tom.ctm** 工程。



2）查看该工程中通道库的设置。

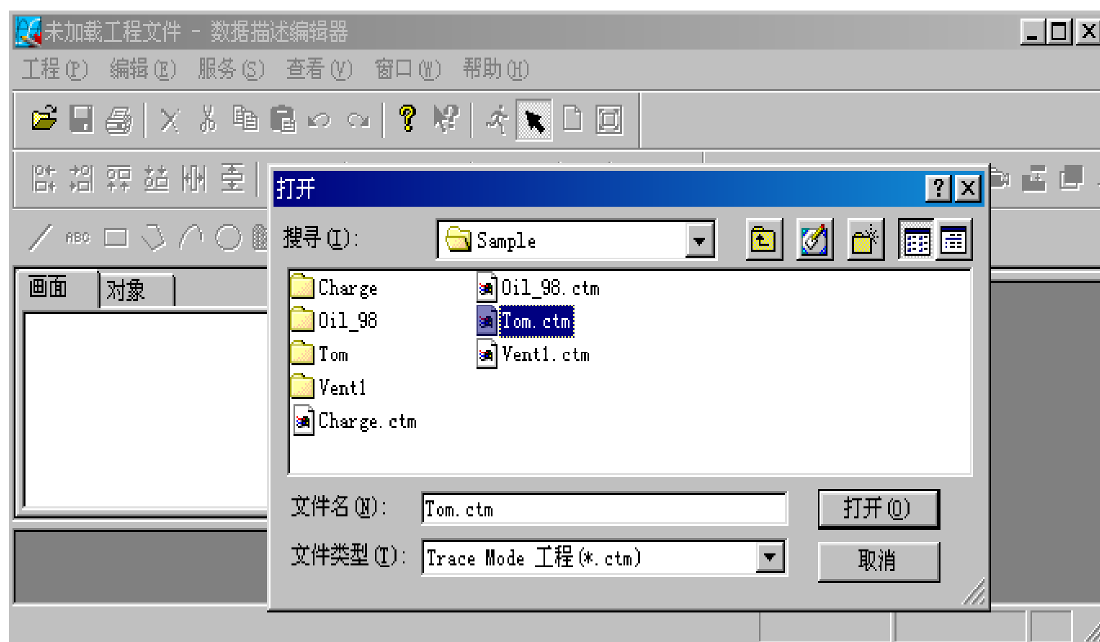


3）学习 FBD 程序的编写及调试。

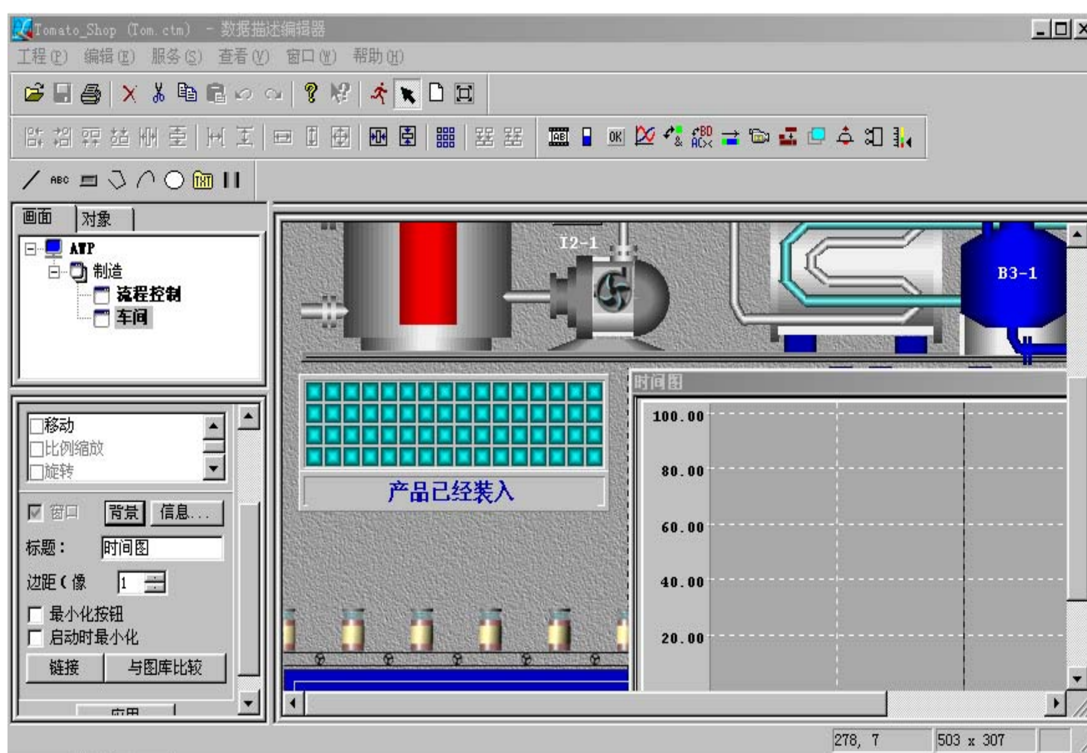


3. 利用**数据描述编辑器**分析 DEMO 工程的人机界面。

1）打开**数据描述编辑器**，在**文件**菜单下单击**打开**命令，打开 **Sample** 文件夹中 **Tom.ctm** 工程。



2）查看人机界面中静态元素的设置及动态元素与通道的关联。



二．参阅本手册，创建工程并与实际设备连接。

用户可以通过 TRACE MODE 免费开发系统进行工程开发，并可以通过与实际设备相连进行测试。与常用设备的连接方法可参阅本手册附录中的相关内容。